II 13.
K.

BHS
II K
59

~~9.119.~~

~~№ 8.~~

BHS II K 59

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: II W
B. Nr. 59

Anleitung
zur
Markscheidekunst,
oder unterirdischen
Geometrie,

worinnen
die Praxis mit der Theorie
verbunden,

zum Nutzen und Gebrauche aller Liebhaber dieser Wissenschaft, hauptsächlich aber seiner Zuhörer.

Verfasset
von Johann Stephan Stigler, der Mathematik Professor in dem churbaierischen löbl. Cadetencorps.

München,
gedruckt im Jahre 1767.

BIBLIOTHEK
DER K.B. GENERAL
BERG W. U. SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem
Durchleuchtigsten
Fürsten und Herrn,
HERRN
Maxmilian Joseph
in Ob- und Niederbaiern, auch der Oberpfalz Herzogen, Pfalzgrafen bey Rhein
des
heil. röm. Reichs
Erztruchseß, und Churfürsten,
Landgrafen zu Leuchtenberg 2c. 2c.
Meinem gnädigsten Herrn.

Durchleuchtigster Churfürst, gnädigster Herr! ꝛc.

Gleichwie diejenigen den Werth der Sachen zum Besten zu schätzen wissen, welche selbst die größte Einsicht in derer Bedürfniße und gemeinschaftlichem Nutzen haben, so haben **Eure churfürstl. Durchleucht** ebenfalls durch das Wohlgefallen, welches höchst **Dieselbe** an der Aufnahme der mathematischen Wissenschaften bey **Dero** löblichem Cadetencorps in den öffentlichen Prüfungen öfters gnädigst geäußert haben, das selbige dahin aufgemuntert, daß es nichts unterläßt, was immer möglichst ihre Erkenntnisse beför-

dern

dern kann, damit daraus derjenige Nutzen erwachsen möchte, den dadurch **Eure churf. Durchleucht** für das Vaterland gnädigst zu verschaffen gesinnet sind, und aus dessen Ursache höchst Dieselbe Dero löblichen Cadetencorps errichtet haben.

Da aber unter andern Theilen der Mathematik einer der nützlichsten die Markscheidekunst ist, und aus Mangel eines für die eingeführte Lehrart dienlichen Verfaßers solche bisher meistens durch das wiederholte Hören hat beygebracht werden müssen, daß man eben denselben Fortgang nicht gewähren kann, der erfolgen müßte, wenn man die vorgetragenen

Sätze

Sätze wiederum nachlesen könnte, so habe ich ebenfalls meine schuldigste Pflicht zu seyn erachtet, daß ich eine kurze Anleitung davon verfassen sollte, welche ich **Eurer churfürstl. Durchleucht** um so mehr unterthänigst zu widmen als eine gehorsamste Schuldigkeit angesehen, jemehr die Wissenschaften in **Dero** Landen ihr dermaliges Ansehen bloß höchst **Dero** weisester Regierung zuzuschreiben haben, und je unerkänntlicher ich mir selbst vorkommen müßte, wenn ich nicht alles höchst **Denselben** zu einem Opfer meiner unterthänigsten Dankbarkeit zu Füssen legete, dessen Entstehung **Eurer churfürstl. Durchl.**

höchst

höchst ertheilte Gnaden selbst Ursache sind.

Eure churf. Durchl. geruhen dahero die unterthänigste Widmung dieses Werkchens, weil solches kein Opfer für einen erhabensten Fürsten ist, bloß als ein Zeichen meines Diensteifers und Dankes gnädigst aufzunehmen, und mich ferners in Dero höchsten Hulden und Gnaden zu erhalten, der ich mich in tiefester Ehrfurcht unterthänigst gehorsamst empfehle

Eurer churf. Durchl.

unterthänigst gehorsamster

Stephan Stigler der Mathematik Professor.

Vor=

Vorrede.

So nothwendig es ist, daß ein Grundbesitzer seine Fluren zur deutlichen Probe der darauf habenden Gerechtsame, und Behauptung seines Eigenthums durch Mark- oder Gränzsteine entscheiden, und unabsprechlich machen lasse, eben so nützlich ist es, wenn man wegen gleicher Ursache sein unter der Erde habendes Ei-

Eigenthum richtig zu bestimmen, und durch gewisse Marke von den eifersüchtigen Ansprüchen zu verwahren weis.

Die Nutznießung, die wir öfters aus der Tiefe der Erde von unserm Eigenthum herholen, ist bisweilen größer als diejenige, mit welcher uns deren Oberfläche beglücket; es kömmt also manchmal darauf an, ob die Bestimmung eines Eigenthums ober oder unter der Erde vorzüglicher sey. Die erste verschaffet uns die Geometrie, die zweyte die Markscheidekunst, oder unterirdische Geometrie. Es ist also die Markscheidekunst ein Theil der Geometrie, den man nicht leicht außer Augen setzen sollte, weil man dadurch nicht allein lernet, wie

man die unterirdischen Gränzen festsetzen, und wider fremde Anforderungen beschützen, sondern auch die natürlich- und künstlichen Lagen unter der Erde bestimmen kann. Ihr Gebrauch ist also nebst der Gränzversicherung, zur Bergwissenschaft unentbehrlich, da man ohne selbe weder das Streichen und die Mächtigkeit der Gängen noch den dazu erforderlichen Grubenbau vorzustellen, und einzurichten wüßte: zur Naturhistorie dienlich, weil man aus der Erkenntniße der zugelegten Grund- und Seigerriße sich bekannt machen kann, wie die Metall- und Mineralarten in der Natur in ihrer Lage zu erscheinen pflegen: zur Minierkunst erforderlich, damit man die Gallerien und Oefen der Minien

in

in gehöriger Tiefe und Entfernung voneinander oder auch nach andern Punkten anzubringen wisse: und zur Geometrie beförderlich indem sie selber nicht wenig Licht beyträgt, wie man die Linien nach ihrer verschiedenen Lage verbinden, und entwerfen müsse. Und eben diese Vortheile, die die Markscheidekunst sowohl in der Geometrie als Bergwissenschaft, Naturhistorie und Minierkunst verschaffet, haben mich veranlasset, daß ich für diejenigen, die schon in etwas in der Geometrie bewannt sind, von derselben eine allgemeine Erkenntniß habe beybringen wollen. Denn obwohl kein Mangel an denen Büchern ist, welche von der Markscheidekunst handeln, so sind einige entweders sehr weitläufig und

bloß

bloß auf die Bergwissenschaft eingerichtet, wo man also eine ziemliche Einsicht in diese Wissenschaft ehevor innhaben muß, damit man die Markscheidekunst verstehen könne, oder (wenige ausgenommen) sie binden sich auf lauter Aufgaben ohne dazu gehörige Theorie, daß man sich derselben nicht anderst bedienen kann, so wie in der Medicin die Empirici eben dieselben Recepte ohne Rucksicht auf die Verschiedenheit der Umstände gebrauchen, oder sie schließen gar die Schärfe in berechen aus.

Meine Absicht also war, eine allgemeine Erkenntniß von der Markscheidekunst auch für diejenigen beyzubringen, die eben keine bloße Pro-

feßion

feßion von der Bergwissenschaft machen, sondern in der Naturhistorie, Minier- und Meßkunst weiters kommen wollen, und die sich angelegen seyn lassen, mehr mit Verstand und Richtigkeit als auf Glauben zu arbeiten.

Von

Von der Markscheidekunst.

Erklärung 1. Die Markscheideskunst oder unterirdische Geometrie ist eine Wissenschaft, welche nicht nur allein lehret, wie man die unter der Erden gemachte Gänge, so man Gruben oder auch Grubengebäud zu nennen pfleget, nach allen Punkten bestimmen sollte, sondern auch, wie man über der Erden oder nach markscheischer Redensart auf den Tag jeden Punkt,

 den

den man in Ansehung einer Gruben sowohl der Lage, als dem Abstand nach zu wissen bedarf, finden könne.

2. Anmerkung Sie hat zweifelsohne ihren Namen von der Bestimmung, oder Entscheidung deren Gränzen, denen man eigentlich den Namen Mark beyleget, weil dadurch sonderheitlich erkennet wird, wie weit einer befugt seye unter der Erden fortzugehen, daß man nicht über die bestimmte Gränzen hinaus komme.

3. Erklär. Die Gruben, wie sie hier in allgemeinen Verstande genommen werden, können ganz verschieden seyn, denn sie können sowol eine andere Lage in Ansehung des Horizonts, als in Rucksicht auf die Weltgegenden haben; haben sie eine horizontale Richtung, so nennet man die Linie, in welcher sie gehen, eine Sohlelinie, gehen sie Perpendiculair, so heisset man sie Seigerlinien, alle andere aber, so weder perpendiculair, noch horizontal sind, werden Donlagelinien genennt.

An-

4. Erklär. Die Donlagelinien werden gleichfalls wieder in steigend = und fallende getheilet, steigende werden sie genennet, wenn sie sich von dem Ende, bey dem man stehet, über den Horizont erheben; fallende entgegen, wenn sie sich darunter neigen, daß also diese Benennung steigen, und fallen nur relativ ist, nachdem man eine Linie in Vergleich dieses, oder jenen Endes gegen den Horizont betrachtet, doch aber ist solche zur Erkenntniß der abwechselnden Lagen allezeit nützlich, wenn man sich auf ein gewissen äußersten Punkt beziehet.

5. Anmerk. Die Benennung der Donlage = Seiger = und Sohlerlinien kommet blößlich daher, weil in der Markscheidekunst, wie fast alle Wissenschafften ihre besondere Kunstwörter haben, bey einen recht winklichten Triangul die Hypothenuse, eine Donlage, die Basis, eine Sohle, und perpendiculair Linie, eine Seigerlinie genennet zu werden pfleget.

6. Erklär. Das Instrument, mit welchem man die Donlagen, oder die Winkel, so eine Donlagelinie mit einer Sohllinien machet, zu messen pfleget, wird ein Gradbogen genennet, welcher ein halber Cirkel ist, (Tab. I. Fig. 1.) der aus einem dünnen meßigen und zugleich federharten Blech verfertiget, und in 180. Grad getheilet wird, zwischen denen Graden werden auch die $\frac{1}{4}$. Grade ausgedrücket, er ist anbey mit einem Senkel C.D, so in Mittelpunkt C hanget, versehen und an den oberen Rande sind zwey gebogene Hacken, A.B, damit man ihme an eine angespannte Schnur hangen könne, wo man sonderheitlich dahin acht zu geben hat, daß die Achse der Hacken mit der Schnur parallel laufe.

7. Zusatz. Weil die Gruben in Ansehung die Lage, so sie gegen die Weltgegenden haben verschieden seyn können, so können auch die Linien in Ansehung der Lage, die sie gegen dieselbe haben, eben so verschieden seyn, diese Lage bestimmen

die

die Markscheider durch den Cirkel, weil man den Ort, wo man immer ist, als den Mittelpunkt der Weltgegenden anzusehen hat, um welchen sie in einen Cirkel herum liegen können.

8. Anmerk. Statt dem aber, daß die Geometrå den Cirkel in 360. Grad theilen; theilen sie selben in 24. gleiche Theile, und einen solchen 24sten Theil nennen sie eine Stunde, jede solche Stunde wird wieder in 8. Theile getheilet, denen sie die Benennung Achtel geben, sie gebrauchen die unverånderliche Mittagslinie zu ihrer Richtschnur, in Ansehung dessen sie nåmlichen die Stunden bestimmen, und Ursach dessen bedienen sie sich der Magnetnadel, weil man von der Erfahrniße hat, daß sich selbe genau auf einen gewissen Punkt gegen Norden neige, wenn der Unterschied der Zeit, und die Entfernung der Oerter nicht zu groß ist, die Stunden aber sind nach der neuen Art so angemerket, daß (Tab. I. Fig. 2.) auf Sept. die 24ste komme und die übrige von der 1sten gegen

Morgen angefangen bis auf die 23ste unterbrochen herum gehen.

9. Anmerk. Zu vorigen Zeiten wurden die 24. Stunden so angemerket, daß bey Mittag, und Mitternacht die 12te Stund ware, von Mitternacht 12. über Morgen 6. bis (Tab. I. Fig. 3.) auf Mittag 12, desgleichen von Mittag 12. über Abend 6. bis wieder Mitternacht 12, giengen sie in natürlicher Ordnung herum, man leget denenselben von 12, bis 3. beyderseits die Benennung stehend, von 3. bis 6. Morgen, von 6. bis 9. spatt, und von 9. bis 12. Flach bey, damit man dardurch wissen könnte, ob eine Linie spatt oder flach gehe, dann so pfleget man von denen Linien zu sagen, wenn sie nach diesen oder jenen Stunden streichen.

10. Anmerk. Man kann aber bey den Gebrauch der Magnetnadel niemals leicht zu besorget seyn, wenn man keine Unrichtigkeiten zu befürchten haben will, denn der Magnet ist hundert Veränderungen

aus-

ausgesetzet, deren Uebersehen zu falschen Bestimmungen veranlassen kann, unterdessen sollten zur Vermeidung der Weitläufigkeiten die nöthigsten angeführet werden; der Winkel zwischen der wahren Mittagslinie, und der Richtung der Nadel oder die Declination, so die Nadel zu allen Zeiten haben, ist für das erste schon nicht in allen Orten gleich, ja in dem nämlichen Ort zu verschiedenen Zeiten nicht einerley, so war sie in ganz Europa bis nach der Helfte des vorigen Jahrhundert ostlich, da sie dermalen westlich ist, es beweisen überdas die vielfältige Erfahrungen, daß solche noch beständig zunehme, und um so mehr, je weiter man mit selben gegen Morgen gehet; Halley hat durch verschiedene Beobachtungen der Declination von 112. Jahren selbe zu London jährlich 9. Min. groß gefunden, der jüngere Cassini setzte sie zu Paris auf 11. bis 12. Frac. Noel aber nach genauen Observationen zu Lisabon auf 9½. bis 10. Min.

Die Veränderungen der Declinationen, welche bey Verschiedenheit der Witterungen entstehen, sind in den nämlichen Ort, und fast bey der nämlichen Zeit oft viel größer: in Utrecht ist im Jahre 1736. den 24. July die Declination, da über selben ein stark mit Hagel vermischtes Ungewitter war, um 10. Gr. zugewachsen, in Tübingen hat sie entgegen nach Zeigniße der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris 1745. den 31. August um 15. Grad abgenommen, da über selben den ganzen Tag ein starkes Gewitter mit heftigen Blitzen stunde. Die Veränderung der Declination hat man sogar in Neapel verspühret, wann der Vesuph stark getobet, und in Upsal bey starken Nordschein, aus deme man also ohne Vorurtheil wird schließen därfen, daß dergleichen Veränderungen in denen Grüben, deren Witterung wegen denen mineralischen Dämpfen von der Tagwitterung ganz verschieden sind, und öfters vieles mit denen Ungewittern ähnliches haben, vorkommen können, oder wenigstens durch längere Jahre die Declination

nation anderst seyn müsse, wie solches Noel, und Halley gezeiget haben, und dadurch große Fehler entstehen können, wenn man auf dergleichen Umstände nicht besorget ist, welches leicht geschehen kann, wenn man den Compaß nicht allezeit genau durch eine Mittagslinie zu prüfen suchet.

11. Zusatz. Man wird in Vergleichung der zween §. 7. und 8. angeführten Arten, nach welchen die Stunden angemerket seyn kann, leicht gewahr nehmen, daß die erstere von darumen vorzüglicher seye, weil bey der letzten alle Stunden doppelt vorkommen, und also nothwendig zu beobachten ist, ob selbe gegen Ori- oder Occident liegen, da man entgegen nach ersterer Art auf solches unbesorgt seyn darf, und die Weltgegenden anbey eben so gut bestimmter hat; oder wem wird doch nicht gleich beyfallen? Daß z. E. 6. Morgen, 12. Mittag und 18. Abend seyn müssen, wie nicht minder, daß eine Linie sehend seye, wenn sie entweders zwischen 24. und

3. oder 12. und 15. kommet; es wäre zu wünschen, daß durch eine noch dritte Veränderung bey der Markscheidekunst, wie bey denen Schweden, ein Gebrauch von der geometrischen Cirkeltheilung gemachet wurde, damit man mit Berechnung der ganzen Lage, welche mehrer söhlige Linien gegen einander haben, nicht so mit überhäuften Reductionen zu thun haben müßte, oder sich auf practische Reductions-Instrumenten zu verlassen genöthiget wäre, wenn man solche genau trigoncmetrisch berechnen wollte.

12. Erklär. Das Instrument aber, wodurch man in der Gruben oder über Tag die Neigung söhliger Linien, so sie in Ansehung der Weltgegenden, und unter sich selbst haben, zu bestimmen pfleget, heisset man einen Gruben Compaß, der aus einem breiten meßigen Ring c. f. d. bestehet, (Tab. I. Fig. 4.) welcher nebst denen Häcken A. B. einen anderen Ring e. n. p. f. hat, der an dem ersten in e. und f. winkelrecht angebracht wird, zwi-

schen

schen diese beyde Ringe wird bey den kleineren in die zwey Löchlein p. und n. vermittels zweyer Zäpflein, ein Kästel c. n. d. p. gehänget, in welchem ein nach §. 8. getheilter Zirkel und eine Magnetnadel ist, dessen Durchmesser 2. auch $2\frac{1}{2}$. Zoll enthaltet, die Zäpflein, in welchen das Kästel in den kleinen Ring beweglich ist, sind darumen, damit sich selbes beym Steigen und Fallen der Linien, nachdem es vermittels der Häcken an die gespannte Schnur gehänket wird, allezeit in eine horizontale Lage richten könne.

13. Anmerk. Es ist dabey noch zu erinnern, daß die Nadel, Ost und West, wenn der Compaß gehöriger massen so gehänget wird, daß auf selben Sept. oder die 24ste Stunde vorausgehet, verkehrter anzeige, weil der Compaß auf die Schnur so kommet, daß dessen Mittagslinie mit selber parallel laufet, die Richtung aber der Nadel immer sich in die nämliche Lage gegen Nord beziehet, nach §. 8. denn man setze zum Beyspiel, der Grubencompaß

paß hängen an der Schnur A. B. so, daß 24. oder Sept. vorausgehe, (Tab. II. Fig. 5.) so wird sich die Nadel vom Sept. auf den Compaß gegen Nord so lange wenden, bis sie in f. ihre wahre Richtung nach Nord wird erreichet haben, und also in den Compaß von 24. so viel gegen Occid. gehen, als viel die Linie der Schnur A. B. von Nord gegen West sich neiget; ursach dessen werden auch zu Vermeidung dergleichen vorfallenden Nebenerinnerung gleich in dem Compaß Oriens und Occidens verkehrter angemerket, dieses vorläufig von der verschiedenen Lage deren Linien.

14. Erklär. Das Maas, nach welchem die Markscheider die Länge der Linien zu bestimmen pflegen, wird ein Lachter genennet, und hat fast insgemein bey nahe 6. Schuhe, oder eine Klafter, es wird dermalen in Zehen gleiche Theile getheilet, die davon die Benennung Zentel haben, jedes solches Zentel in 10. Zoll, und jede Zoll in 10. Scrupeln, damit man dadurch den Vortheil der Decimalrechnung

sich

sich wie die Geometræ zu Nutzen machen könne.

15. Anmerk. Ehevor war die Eintheilung des Lachters allgemein theils 10, theils achttheilig: zehentheilig nach denen Zollen und Scrupeln, achttheilig entgegen denen Lachtern selbsten nach, weil ein Lachter aus 8. Achteln bestunde. Man mußte dahero fast bey jeder Berechnung bald die Achtel durch 8. zu Lachter, bald die Lachter zu Achtel machen, welches vielfältige Reducieren nothwendig die Rechnung hat beschwehren müssen.

16. Anmerk. Die Lachter, und deren Theile werden mit denen nämlichen Zeichen bemerket, wie man in der Geometrie die Ruthen, und übrige Theile zu unterscheiden pfleget, z. E. $5\ 6'\ 4''\ 8'''$ zeigt an 5. Lachter 6 Zehntel, 4. Zoll 8. Scrupeln, oder $5\,6\,4\,8'''$ Scrupeln.

17. Anmerk. Das Lachtermaas bey denen Grüben recht anzubringen, so wird

sol-

solches aus einer meßinggedrähten Ketten von ohngefähr 6. Lachter gemachet, davon ein jedes von dem anderen durch ein Zeichen entschieden ist, welches wieder von fünf zu fünf Zoll eingetheilet wird, daß also 20. solche Glieder ein ganzes Lachter ausmachen, doch sicherer bedienet man sich der hölzernen Lachterlatten, weil eine solche Ketten, so stark sie immer gestrenget wird, wegen ihrer eigenen Schweren allezeit einen Bogen machet, und also weder die wahre Länge, noch die wahre Richtung anzeiget, der Gebrauch aber einer hanfenen Schnur, wenn sie auch noch so gut in Oel gesotten, und in Wachs gestrichen wird, ist zur Linienmessung noch unrichtiger, sie sind aber dannoch dahin nützlich, weil sie eine Schwere von leichterer Art haben, daß man sie vermittelst meßinger Schrauben, oder auch Gewichter recht anstrengen, und daneben mit der Lachterlatten die Länge der Linien, und durch Anhängung des Gradbogens, wie auch Compaß, derselben Donlagen, und Stunden finden könne.

Anmerk.

18. Anmerk. In der Markscheidekunst sind öfters die geringsten Fehler weit beträchtlicher, als in der Geometrie, und dahero hat man auch weit mehr Ursache auf die darzu gewöhnliche Instrumenten acht zu geben, sonderheitlich weil einige nicht groß seyn dürfen, damit man sie auch in solchen Oertern, wo der Raum solche anzuwenden ziemlich eingeschränket ist, gebrauchen könne, und also die Eintheilung für sich selbst nicht in das Kleinste gehet, wie man bey der kleinsten markschideischen Cirkeltheilung ein Beyspiel hat, daß solche die Grade nur von $\frac{1}{4}$. zu $\frac{1}{4}$. anzeige, man kommet manchmalen der wahren Größe nicht zu nahe, wenn die Instrumenten von Minuten zu Minuten getheilet werden, um somehr wurde man bisweilen abweichen, da solche nur von 15. zu 15. bestimmet sind, besonders da derer genaue Bestimmung außer Acht gelassen wurde, welches eben die Markscheider dahin aufmerksam gemacht hat, daß sie allezeit ehevor ihre Instrumenten zu prüfen gesuchet haben, damit sie von der Richtig-

keit,

keit, wenigstens für die Eintheilung überzeiget wären, und also in keine sonderliche Fehler gerathen könnten, darum wird es gleichfalls nicht überflüßig seyn, wenn auch hier in Kürze angeführet wird, wie man dergleichen Instrumenten prüfen sollte, damit man sich deren sicherer bedienen könne.

19. Anmerk. Das erste Instrument, als der Gradbogen darf weder zu schwer, noch zu groß seyn, daß er nicht durch seine eigene Schwehre die Schnur, an welche er gehänget wird, krümme, eben so wenig zu dünne, damit sich selber nicht so leicht biege, oder dessen Hacken in dem Hangen nachgeben. Sonderheitlich prüfet man solchen folgendermassen: man hänget ihn an eine fest gespannte Schnur, und merket die Grade sehr genau an, welche der Senkel anzeiget, wenn er ruhig bey einem Ende hänget, nimmet ihn wiederum ab, und hänget ihn an das andere Ende, oder welches noch besser ist, beynahe in die Mitte der Schnur, umgewendet an das

nämliche Ort. Spielet der Senkel auf die nämliche Anzahl der Grad und $\frac{1}{4}$. Graden, wie vorher, so ist er zum Gebrauch gänzlich fähig, wo nicht, so müssen die Hacken so lange gebogen werden, bis dieses geschiehet. Die Hacken dörfen aber nicht zu schwach seyn, daß sie nicht durch ein oder anderes Biegen selbsten nachgeben.

20. Anmerk. Wegen dem Ort, wo man den Gradbogen anhängen sollte, ist man zwar noch nicht einig, man hänget selben öftermal, an beyde Ende der Schnur, und nimmt das Mittel zwischen denen Graden, welche sich in beyden Enden zeigen. Allein, weil die Schnur eine Kettelinie staltet, so bekommet man in meisten Fällen zu wenig, und es kommt ungleich sicherer heraus, wenn man solchen in die Mitte, oder was darunter hänget, und sodann umwendet, wenn die Schnur sehr steiget. Doch wäre es über die gehörige Absicht, wenn man dieses hier genauer untersuchen wollte, da der Unterschied von wenig Minuten seyn mögte,

 und

und man doch in solcher Bestimmung bey wirklicher Ausübung die Sinne als Richter gelten muß lassen. Wo das schärfeste Augenmaas beynahe das $\frac{1}{3}$. oder $\frac{1}{4}$. eines Grades kaum unterscheiden, oder die Donlage von 15. zu 15. Minuten erreichen kann, wenn auch der Gradbogen noch so gut eingetheilet ist.

21. Anmerk. In den Grubencompaß hat man nebst denen in §. 10. angeführten Beobachtungen sonderheitlich dahin zu sehen, daß die 12te Stundlinie oder Mittaglinie auf dem Compaß mit der Schnur gleich laufend seye. Da es nun geschehen kann, daß sowohl der breite Ring als die Hacken können verbogen werden, und also die Schnur nicht mehr genau mit solcher Linie auf den Compaß paralell gehet, folgsam die 12te Stundlinie nicht die nämliche Stunden als die Schnur mit der Nadel machet, so ist es öfters nöthig, daß man zu aller Versicherung solche adjustire, wie solche Verrichtung sollte gezeiget werden. Es ist auch rathsam, daß der

Com=

Compaß eher was größer als zu klein seye, weil dessen 12te Stundlinie wegen dem doch mit der Schnur parallel gehen kann, ob selbe gebogen wird oder nicht, damit die Nadel recht merklich beweglich seye, und wenigstens die Helfte von einer Achtelstund durch das Aug genugsam könne unterschieden werden, wodurch man wenigstens die Winkel kleiner, als von Grad zu Grad erhaltet. Ursach dessen sollte die darinn enthaltene Nadel an beyden Enden spitzig zulauffen, doch so, daß man die nordliche Spitze von der südlichen unterschieden habe, damit man aus denen Stunden, welche die südliche Spitze andeutet, desto genauer abnehmen könne, ob selbe mit der nordlichen in Ansehung der Mittagslinie auf dem Compaß den nämlichen Winkel auf den entgegen gesetzten Bogen mache, und die Nadel in ihrer Achse gehörig spiele. Wobey noch zu erinnern ist, daß der Gebrauch der Nadeln, in welchen durchbrochene, oder andere Verzeichnungen besonders an denen Enden sind, sehr eingeschränket seyn sollte, weil dardurch

die magnetische Kraft ziemlich zerstreuet, und also geschwächet wird, im Fall, daß die Nadel zum Voraus matt wäre, so poliert man dessen Stůft und Hůttlein, lasset sie zu mehrerer Daure über einem gelinden Gluthfeuer blau anlaufen, und verstärket sie durch den Magnet, da man selbe mit jenem Pol bestreichet, gegen dessen entgegen gesetzte Weltgegend sich der gestrichene Theil der Nadel wenden sollte; nämlich mit dem Nordpol bestreichet man z. E. vier- oder fünfmal den Theil der Nadel, so gegen Sud sehen sollte, und zwar von dem Hůttlein angefangen bis zu dessen Ende, doch niemals hin und her, weil ansonst durch dergleichen gegentheiligen Zug diejenige Kraft der Nadel wieder benommen wurde, so sie durch den ersten Zug bekommen hat. Letztlichen muß das Kästlein durch eine helle Glasscheiben wider die Unwitterung, und dem Staub verwahret, und die Nadel zugleich so eingerichtet seyn, daß man sie in Reisen durch eine Feder fest machen könne, damit die Spitz, auf welcher sie ruhet, und dessen

Hüttlein durch das viele Schütteren im Gehen oder Fahren nicht verdorben werden.

22. Erklär. Der Winkelweiser ist ein hölzernes Instrument beyläufig einen Schuh lang, so aus zwey Theilen af, und gh, die mit einer Schrauben f zusammen gefüget sind, bestehet, und oben mit meßingen Absehen, unten aber mit einer dem Absehen seidener parallelen Schnur ekdi versehen ist, es wird selber auf einen Pfahl durch das Loch H vermittels einer Schrauben fest gestellet, und sowohl die Donlagen als Stunden der Linien auf der Oberfläche zu bestimmen angewendet; denn wenn man die Schnur ki wasserrecht gehänget hat, so kann man den Theil ac so lang hinab und herauf wenden, bis man die gehörige Grade auf den an ki gehängten Gradbogen hat, und sodann solchen wiederum vermittels der Schrauben f fest stellen. Ingleichen findet man die Stunden, da man an ki den Grubencompaß hänget, und solchen um den Punkt h so

lang wendet, bis die Nadel in die verlangte Stund spielet.

23. Anmerk. Dieses Instrument wird hauptsächlich über Tag gebrauchet, wenn Linien unter einer gegebenen Lage sollten angezeiget werden, und eben darum sind an demselben zwey Dioptern b c befestiget, durch welche man in einer Linie siehet, welche der Schnur k i parallel ist, es hat auch seinen Nutzen dahin, daß man dadurch den Grubencompaß adjustiren könne. Auf dem Winkelweiser wird nämlich ehevor oberhalb von der Mitte einer Diopten bis zur andern eine gerade Linie gezogen, so dann selber auf einen gewissen Gegenstand ohngefähr sohlig befestiget, und der aus dem Ring genommene Compaß solchergestalten auf die vorher gezogene Linie geleget, daß die 12te Stundlinie in dem Compaß genau auf selber liege. Nach diesem, merket man die Stunden, welche die Nadel nach dieser Lage in der Ruhe anzeiget, lasset den Winkelweiser unverrücket, und hänget den in dem Ring

so

sodann befestigten Compaß vermittels der Hacken unten in der Schnur k i an, zeigen sich in selben wieder die nämliche Stunden, so ist er hinlänglich richtig, wo nicht, so müssen die Hacken so lang gebogen werden, bis er in die nämliche Stunden einspielet.

24. Anmerk. Da nun vorläufig erkläret worden, was für, und wie die Instrumenten zur Bestimmung der Linien sowohl der Länge, als Lage nach zu gebrauchen seyen, das übrige aber was noch zu beobachten ist, die geometrische Erkenntniß, so man zum Voraus setzet, selbst eingiebet, so schreiten wir zu denen Aufgaben, welche dadurch nützlich können gemacht werden. Jedoch weil es noch verschiedene Kunstwörter giebet, davon etwa bey wirklich vorfallender Gelegenheit ein Gebrauch möchte gemacht werden, und derer uneigentlicher Verstand zu irrigen Urtheilen veranlassen könnte, so wird es nicht überflüßig seyn, wenn wenigstens die gebräuchlichsten davon erkläret werden, als

da sind ein Zug, der eine Bestimmung von der Långe, und Lage der Linien ist, der Zug von einer Linie sonderheitlich wird ein abgezogener Markscheiderwinkel genennet. Ersterer kann wiederum auf zweyerley Art angesehen werden, entweders über oder unter der Erden; über der Erden wird er ein Tagzug, unter selber ein Grubenzug genennet, bringet man einen gemessenen Zug nach verjüngten Maasstab auf das Papier, so heisset man solche Verrichtung zulegen, von Papier aber auf das Feld zugeben, wenn man den Platz auf der Oberfläche der Erden bestimmet, wie weit einer zu graben berechtiget seye, vermessen jeden merklichen Punkt, wo man anfanget, oder aufhöret zu messen, wird eine Ordnung, der Anfang entgegen und das Ende einer Gruben ein ganzer Ort geheissen. Werden die Oerter perpendiculair auf der Erdfläche angezeiget, so saget man die Ordnungen werden an Tag angebracht, die Pfähle, durch welche man sie bemerket, werden Ortpfähle, die Steine, Lochsteine, und der Punkt, wo man anfanget

von einem Theil einer Gruben bis zum anderen zu ziehen, der Anhaltpunkt genennet, denen Aufgaben aber sollten Gründlichkeit halber noch folgende Lehrsätze vorgesetzet seyn.

25. **Lehrsatz**: Der Winkel i e f, welchen der Faden des Senkels e i mit e f machet, (Fig 7.) ist allezeit dem Winkel der Donlage a c b gleich:

Beweis: Denn weil c a b, c i e, und f e g rechte Winkel sind, so ist

$$ced + eci = 90 \text{ folgsam}$$

$$ced + eci = ced + ief$$

$$-ced \qquad -ced \quad \text{subtr.}$$

$$eci = ief:$$

26. **Lehrsatz**: Die Stunden, welche bey denen Linien a c, b c die 24ste Stund in den Grubencompaß und die Nadel machen, (Tab. II. Fig. 8.) bestimmen die sohlige Linien nicht nur allein nach der Lage gegen die Weltgegenden, sondern auch nach denen gehörigen Winkeln so sie unter einander machen.

Beweis, dann weilen sich bey nicht zu sehr verschiedenen Zeiten und allzu großer Entfernung der Oerter, die Nadel immer gegen die nämliche Weltgegend richtet nach §. 8. so kann man die Richtung derselben d e, c f, g h bey allen Linien als Parallel ansehen.

2. Nun setze man das über die zwey Linien a c und b c Fig. 8. die Mittagslinie des Compaß nach §. 21. genau so komme, daß die 24ste Stund auf a c gegen c und auf b c gegen b voraus sehe, und nehme statt denen Stunden die Winkel an, welche die Mittagslinie des Compaß mit der Richtung der Nadel machet; weilen sich die Winkel wie die Anzahl der Stunden verhalten, und also nur zu beweisen ist, ob man die Stunden für die wahre Winkel dadurch erhaltet, so wird g h c der Winkel der Stunden von der Linie a c und e d b von c b seyn, das ist die Linie a c wird sich um den Winkel g h c, und c b um e d b von der Weltgegend neigen, gegen welche sich die Nadel richtet,

3. Da

3. Da aber die Mittagslinie des Compaßes die nämliche Neigung als die Linien a c und c b haben muß, so wird sie ebenfalls mit der Nadel den nämlichen Winkel g h c und e d b, in Stunden anzeigen den die Linien a c und b c mit der Nadel des Compaß wahr machen;

4. Nun ist aber g h c = f c i, b d e = f c b, g h c — b c i = f c b und also a c b = b d e + g h c — b c i folgsam auch dadurch der Winkel bestimmet, den die zwey Linien nach Stunden einschließen.

27. Aufgabe. Vermittels des Grubencompaß eine Grube zu messen, oder wie man saget abzuziehen.

1. Beobachtet vor allen ihre Beschaffenheit, damit man zum voraus ohngefähr wisse, wie und wo man die Instrumenten zum geschicktesten anbringen könne:

2. Machet eine Tabelle mit Anzeigen derer vorfallenden Benennungen, darein man hernach bey dem Abziehen das gefundene Maaß ordentlich eintragen könne z. E. auf folgende Art:

Von=

Donlage.			Donlagelinien.			Compaß.		Anmerk. v. dem Anh. Punct. a.
St. fa.	Grad.	$\frac{1}{4}$. Gr.	Lachter	$\frac{1}{10}$ Lach	Zoll.	Stund.	$\frac{1}{8}$. St.	
St.	5	$\frac{1}{4}$	5	4	$3\frac{1}{2}$	18	$\frac{1}{8}$	a. b.
St.	2	$\frac{1}{8}$	4	8	7	17	$\frac{3}{8}$	b. c.
F.	15	—	3	7	$8\frac{1}{5}$	19	$\frac{2}{8}$	d. e.
St.	—	$\frac{1}{2}$	6	—	1	20	—	e. f.

3. In

3. In die erste Reihe schreibet man das Steigen oder Fallen, so mit denen ersten Buchstaben St. oder F. allzeit angemerkt wird, in die 2te und 3te die Grade, und $\frac{1}{4}$. Grad der Donlage, in die 4te, 5te und 6te Reihe die Lachter, Zehntel und Zoll der Donlaglängen, in die 7te und 8te die Stunden und Achtelstunden des Grubencompaß, und endlichen in die 9te die Beobachtungen, so besonders angemerkt zu werden verdienen, wobey noch zu erinneren ist, daß die Sohllinien überhaupt mit o. die Perpendiculair mit 90. ausgedrücket werden.

4. Lasset bey allen Enden, wo man die Schnur anzuspannen für gut befindet, vermittels einiger Gehilfen Querspreitzen oder Richtscheider fest machen, damit die Schnur nicht merklich nachgeben könne, wenn sie durch meßinge Schrauben stark angestrenget wird, hänget an selbe bey beeden Enden den Gradbogen an, und sehet ob die Schnur steige oder falle, und was sich sodann zeiget, bemerket in der ersten

Reihe

Reihe mit dem ersten Buchstaben St. oder F.

5. Ingleichen gebet auf das schärfeste acht, was der Senkel sodann in beyden Enden für Grad und $\frac{1}{4}$. Grad abschneide, und setzet das Mittel, wenn sich ein Unterschied zeiget, in die 2te und 3te Reihe, oder hänget selben etwas unter die Hälfte, wendet selben um, und setzet eben die gefundene Grade in die vorbemeldte Stellen, sollte sich ein Unterschied in dem Umwenden zeigen, so ist es sicherer, wenn man gleichfalls das Mittel wählet. Nur ist das nicht zu vergessen, daß man den Gradbogen um so mehr von der Mitte gegen dem fallenden hängen müsse, jemehr die Schnur steiget.

6. Alsdann messet auf das genaueste mit dem Lachtermaaß von dem Mittelpunct einer Schrauben bis zu dem andren neben der Schnur, und schreibet dessen gefundene Länge nach denen Lachtern, Zehnteln und Zollen in die 4te, 5te und 6te Reihe;

7. Hän=

7. Hänget sodann den Grubencompaß an, zählet auf demselben in die wievielte Stund und Achtelstund die Nadel eingespielet habe, und setzet selbe in die 7te und 8te Reihe:

8. Endlichen beobachtet: ob nichts sonderheitlich anzumerken ist, und so sich was vorthut, füget solches in die 9te Reihe, so verfahret Winkel für Winkel, so ist der ganze Grubenzug vollendet, das einzige kann noch erwehnet werden, daß man die ½. Achtelstunden ½. Viertelstunden, wie auch Scrupel, wann einige vorkommen, zu den Achteln, Viertelstunden und Zollen bruchweis setze.

Beweis. Dann nach solcher Verrichtung hat man nach §. 25. alle Donlagen nach §. 26. alle Sohlewinkel, und mit dem Lachtermaaß alle Länge gefunden, das ist was man verlanget:

28. Anmerk. Es giebt Vorfälle, bey welchen der Gebrauch des Grubencompaß

zum

zum Abziehen eben nicht der sicherste ist, sonderheitlich, wenn in einer Gruben Eisen oder Magnetsteine brechen, wodurch nämlich die Nadel in ihrer mitternächtigen Richtung aus der Ordnung gebracht wird, wenn auch schon die Eisenerzte mit viel antimonisch- und schweflichten Theilen vermischet, oder so durch Feuer geschwächet sind, daß sie den Magnet ungleich schwächer anziehen; weilen man aus der Erfahrung hat, daß auch solche so schwach sie immer ihre Wirkung äußern, dannoch eine Aenderung gelitten haben, wie unter andren Herr von Opel solches in 487. §. seiner Markscheidekunst als seine eigene Erfahrung angeführet hat, und man ist also gezwungen gewesen, statt dem Grubencompaß bey solchen Vorfällen auf ein anderes Instrument zu verfallen, durch welches man ohne Beyhilf der Magnetnadel die Winkel solcher Linien bestimmen könnte.

29. Erklär. Das Instrument, welches bey solcher Beschaffenheit die Stelle eines Grubencompaß vertretten muß, wird

ein

ein Eisenscheiben genennet, sie bestehet aus einer runden meßingen Scheiben h μ u, welche etwa 4. Zoll im Durchmesser hat, und wie die Grůbencompåße nach §. 8. eingetheilet wird. In A und B sind zwey gebogene meßinge Stůcke, zwischen welchen die Scheibe beweglich ist, und vermittels der daran gefůgten Stellschrauben e und f fest gemacht werden kann. Durch den Mittelpunct der Scheibe c gehet ein kleines Loch, wodurch eine feine Schnur c m kann gezogen werden, und an den beweglichen Cirkel z y ist in r ein Hacken, damit man ebenfalls eine feine Schnur anhången kônne. Durch die Lôcher in A und B werden Holzschrauben gestecket, durch welche das Instrument in dem Ort, wo es gebraucht werden sollte, an das Richtscheide fest geschraubet wird.

30. Anmerk. Dieses Instrument wird aber also auf unbewegliche Querhôlzer oder Richtscheider vermittels der hôlzernen Schrauben horizontal fest gestellet, daß das Cen-

trum c genaue zu stehen komme, wo die zwey Linien, derer Richtung man in der Grube zu finden suchet, zusammen stossen; sodann bindet man an die Schnur c m eine andere, nnd ziehet sie nach der Richtung der ersten Linie, worauf die Scheibe solang gedrehet wird, bis dieser Faden auf selber in die Stund trift, welche der Compaß, (wenn man noch gleich bey Eingang der Gruben keine gründliche Veränderung der Nadel zu beförchten hat) anzeiget, sobald dieses geschehen, stellet man durch die Stellschrauben e und f die Scheibe fest, bindet an r s eine andere Schnur, und ziehet solche gegen das Ende der andern Linie, so zeiget die letztre feine Schnur die Stunden der 2ten Linie an. Damit aber die Stunden der 2ten Linie für die Bestimmung der Stunden von der 3ten unveränderlich bleiben, so ergiebt sich selbst, daß man Sicherheit halber zwey Eisenscheiben haben müsse.

31. Aufgabe. Einen Grubenzug mit der Eisenscheibe zu verrichten.

1. Auf-

1. Auflösung. Befestiget nach vorhergehenden §. am Ende des ersten abzuziehenden Markscheiderwinkels b die Scheibe, (Tab. XI. Fig. 10.) und wenn es anderst wegen den §. 28. angezogenen Umständen möglich ist, wie es doch gleich bey dem Anfang einer Gruben kaum anderst seyn kann, suchet dessen Stunden durch den Compaß; nachdem aber die Scheibe gehörigermassen auf die nämliche Stund, als der Compaß anzeiget, gerichtet ist worden, befestiget solche durch die Stellschrauben, schreibet hierauf die angezeigte Stunden des 1ten Markscheiderwinkels, wie in §. 27. in ihre Reihe.

2. Messet mit dem Gradbogen dessen Donlage, mit dem Lachtermaaß dessen Länge, welche beyde ebenfalls wie in §. 27. angezeiget werden.

3. Lasset ohne geringste Verrückung der Scheibe die Schnur, so durch den Mittelpunct gehet, los, und bindet sie bey

der andren Schnur r s fest, an den Endpunkt des 2ten Markscheiderwinkels c (Fig. 10.) befestiget gleichfalls söhlig eine andere Scheibe, spannet die Schnur b c fest an, und häftet sie an den Mittelpunct der andern Scheibe c, so wird auf der ersten Scheibe b die Stund abgeschnitten. Man drehet sodann die Scheibe c so lange, bis die Schnur b c und c f, (die aber alsdann in gerader Linie seyn müssen), auf der Scheibe c in die nämliche Stund kommet, in welcher die Schnur b c auf der Scheibe b ist.

4. Behaltet die Scheibe in c, die in b aber nehmet hinweg, und befestiget sie in d, verfahret in allen wiederum, wie vorher, nur daß man hier den Compaß nicht mehr gebrauchet, so ist geschehen, was man verlanget, das übrige, was nebenbey noch möchte erfodert werden, ist alles wie in §. 27.

32. Anmerk. Wenn es aber nicht möglich ist die Stund des ersten Markscheiderwinkels durch den Grubencompaß zu er-

erhalten, so verfahret man zwar auf gleiche Weise, doch mit dem Unterschied, daß man die an Ende des ersten Winkels b gestellte Scheibe so wende, daß dessen Schnur genau über Mittag 12. komme. Es ist zwar leicht zu erachten, daß ohne Compaß die Grube gänzlich bestimmet werde, weil man auch ohne Beyhilf des Magnets die Winkel durch den Gebrauch dieser Scheibe nach solcher Verrichtung finden kann, welche die söhlige Linien gegeneinander machen, nur die wahre Lage gegen die Weltgegenden ist ohne selben noch unbekannt, welche aber bald kann gefunden werden, wenn der erste abgezogene Markscheiderwinkel des ganzen Zugs mit der Lage einer außerhalb der Grube befindlicher Linie, so man sich durch den Compaß oder Vergleichung einer gezogenen Mittagslinie bekannt gemacht hat, vermittels einer Eisenscheiben verbunden wird;

33. Aufgabe. Einen Tagzug zu verrichten.

1. Auflösung. Lasset in dem Ort, wo ihr zu messen anfangen sollet, einen starken Pfahl in die Erde schlagen, und in einer Entfernung, so sich nicht leicht über 10. Lachter erstrecket, einen andern befestigen, der zwischen dem ersten und dem andern Ende des abzuziehenden Tagzugs, so viel als es der Tage wegen Schlichten, Gehölz, oder andern Umständen zulässet, in gerader Linie kommet, oder wenn dieses nicht seyn kann, so wählet solche Wendungen, durch welche ihr am kürzesten zu dem Ende gelangen könnet.

2. Spannet an die beede Pfähle die Schnür streng an, und suchet, wie in §. 27. dessen Donlage, Lachter und Stunden, schreibet selbe nach dem nämlichen §. in die gehörige Reihen z. E.

Donlage.			Donlagelinie.			Compaß.		Anmerkung.
St. fa.	Grad.	$\frac{1}{4}$. Gr.	Lachter	Zehntel	Zoll.	Stund.	$\frac{1}{8}$. St.	
St.	48	$\frac{1}{2}$	7	2	8	18	$\frac{3}{8}$	
F.	10	$\frac{1}{8}$	3	5	9	18	$\frac{1}{8}$	
St.	36	$\frac{1}{8}$	6	8	1	18	$\frac{3}{8}$	
St.	30	—	9	9	—	21	—	

3. Nach solchem abgezogenen Markscheiderwinkel lasset gegen das Ende des Tagzugs einen 3ten Pfahl, welcher ohngefähr den nämlichen Abstand von dem zweyten hat, wie der zweyte von dem ersten, einschlagen, spannet wiederum die Schnur an, und bestimmet auf die nämliche Art wie den ersten, dessen zweyten Markscheiderwinkel. So verfahret eben mit denen übrigen, und verrichtet alles wie in §. 27, so ist der ganze Tagzug vollendet.

34. Anmerk. Die Tagzüge aber sollten in einer windstillen Zeit vorgenommen werden, damit durch den Stoß des Windes der Senkel des Gradbogens, und die Nadel des Compaß nicht immer in eine zitterende Bewegung gesetzet seyen, wodurch man folgsam niemals deutlich erkennen würde, wo eigentlich der Senkel, oder die Nadel einspiele.

35. Anmerk. Wenn man die Lage, und Entfernung gewisser zu dem Tagzug nicht eigentlich gehöriger Märken z. E. Bäu-

Bäume, Gränzsteine ꝛc. ꝛc. in Ansehung der Markscheiderwinkeln mit anführen will, so befestiget man den Winkelweiser söhlig, so anderst ein solches Mark nicht zu weit von dem Tagzug entfernet ist, auf die zwey Pfähle, die am nächsten bey solchen Märken sind, hänget den Compaß an die Schnur desselben, und visiret auf solchen von beyden Pfählen aus, schreibet die beyderseits gefundene Stunden in die Anmerkungen, in die Reihe der Pfählen, auf welchen man die Stunden vermittels des Winkelweisers gefunden hat, damit man solche auch in Riß eintragen könne. Ist die Entfernung eines solchen Marks was weiters, so kommet man allezeit genauer, wenn man den Winkelweiser an zwey andere Pfähle befestiget, so weiter von einander sind.

36. Lehrsatz. Wenn man die Donlagelinie c d für den Sin. tot. annimmet, (Tab. II. Fig. 11.) und die Seigerteufe d f für den Sinus der Donlage d c f, so ist die Sohle f c gleich dem Cosi-

nus der Donlage, oder der Sinus des Complements der Donlage zu 90 Grad.

Beweis. Denn, wenn die Donlagelinie c d, Sin. tot. „ d f der Sinus von der Donlage d c f ist, so ist d e das Complement von der Donlage zu 90° (Trigon.). Nun ist aber bey den nämlichen Sin. tot. d c e = c d f folgsam auch der Consinus der Donlage d e gleich der Sohle f c.

37. Aufgabe. Aus der gegebenen Donlagelinie d c „ und der Donlage d c f die Seigerteufe d f trigonometrisch zu finden:

Auflösung. Man nimmt die Donlagelinie d c als logeth. sin. tot. an, schliesset um die Seigerteufe zu finden log. sin. tot. d c = log. sin. d c. f: d f: addiret die zwey mitlere Sätze zusamm, und subtrahirt von solchen den ersten, doch alles durch logarith. so ist solche nach dieser trigonometrischen Verrichtung bestimmet z. E.

d c seye 8 Lachter 7. Zehntel 4. Zoll, oder 874″, d c f: 10. Grad, 15 Minuten. Man

stellet

stellet also nach vorgehender Formel die Vergleichung also an um die Seigerteufe d f zu bestimmen:

Log. sin. tot. d c = log. sin. d c f: f d.

10. 0000 : 2. 9415 = 9. 2502 :

9. 2502

12. 1917

10. 0000

Log. sin. f d 2. 1917 dessen absol. Zahl 155. Zoll oder 1. Lachter 5. Zehntel : 5. Zoll.

38. Zusatz. Auf gleiche Weise kann man auch die Sohle finden, nur daß man statt dem sinus der Donlage den in denen sinus Tabellen gegenüber stehenden Cosinum nimmet. Z. E.

Log. sin. tot. d c = log. cos. d e f. f c.

10. 0000 : 2. 9415 = 9. 9930.

9. 9930

12. 9345

10. 0000

Log. cos. f c : 2. 9345 dessen absol. Zahl 860. oder 8. Lachter : 6. Zehntel —

29. An=

39. Anmerk. So kurz, und gegründet, diese Art ist die Seigerteufen und Sohlen trigonometrisch zu finden, so haben doch die Markscheider besondere trigonometrische Tabellen verfertiget, durch welche sie in einen kürzeren Weg zu deren Bestimmung zu gelangen suchen. Damit man sich auch in solche zu schicken wisse, so können die darzu erforderliche Gründe nicht übergangen werden.

40. Lehrsatz. In zweyen Triangeln (Tab. III. Fig. 12.) a, b c und c d e ist bey gleich langen Donlagelinien c b und c d, die Seigerteufe des Triangels a b c gleich der Sohle des anderen Triangels c d e, wenn der Donlagewinkel e c d des Cosinus den Winkel a b c gleich ist, oder mit den a c b 90 Grade machet, und ebenfalls die Sohle a c gleich der Seigerteufe d e.

Beweis. Denn weil in a und e rechte Winkel sind nach §. 3. und nach gesetzter Bedingniße a b c = d c e ist, so ist auch

auch $acb = cde$, folgsam sind wegen der anbey gleichen Donlaglängen beyde Triangel ähnlich und gleich, und also $ab = ce$, $ac = de$.

41. Zusatz. Es ist also z. E. bey einer gleichen Donlaglänge die Seigerteufe von einer Donlage 10 Graden so groß als die Sohle einer Donlage von 80. Graden.

42. Lehrsatz. Die Seiten ähnlicher Triangeln bleiben in der nämlichen Proportion, wenn man Theile von gleicher Verhältniße zu ihnen addiret.

Beweis. Man setze zwey Seiten a und b. und die Theile, so addiret werden sollten c und d, so ist nach voraus gesetzter Bedingniß $a : b = c : d$, und also

$a + c : b + d = a : b$,

da aber $a\,b = c : d$ so ist

$ad = bc$

wie auch bey $a + c : b + d = a : b$

$ab + bc = ab + ad$

bc

für a. d. substi. $ab + bc = ab + bc$

w. z. b. w.

Zu-

44. Zusatz. Weil die Multiplication nichts anderes als ein in gleicher Verhältniß wiederholte Addition ist, so müssen die Linien ebenfalls in gleicher Verhältniß bleiben, wenn sie mit der nämlichen Zahl vermehret werden, das Gleiche gilt auch bey der Division.

45. Aufgabe. Markscheidertabellen zu verfertigen, durch welche man bey jeder Donlage die Seigerteufe und Sohle finden kann.

1. Auflös. Machet erstens, wie beygelegtes Schema zeiget, eine Reihe, nach welcher ihr die Grade von der Donlage für die Seigerteufe ordentlich nach einander setzen könnet:

2. Ingleichen auch auf der anderen Seiten, in der die Donlagen der Sohlen in verkehrter Verhältniß hinaufgehen.

3. Thei=

Donlagelinien nach Lachtern.

Donlagen für die Seigerteufen. | Donlagen für die Sohlen.

Lacht.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5	871	784	697	610	522	435	348	261	174	87	85
10	1736	1562	1389	1215	1041	868	694	520	347	173	80
15	2588	2329	2070	1812	1553	1294	1035	776	517	258	75
20	3420	3078	2736	2394	2052	1710	1368	1026	684	342	70
25	4226	3803	3385	2958	2535	2113	1690	1268	845	422	65
30	5000	4500	4000	3500	3000	2500	2000	1500	1000	500	60
35	5735	4661	4588	4014	3441	2867	2294	1720	1147	573	55
40	6430	5787	5144	4501	3858	3215	2572	1929	1286	643	50
45	7070	6363	5656	4949	4242	3535	2828	2121	1414	707	45
50	7660	6894	6128	5362	4596	3830	3064	2298	1532	766	40
55	8191	7372	6553	5734	4914	4095	3276	2457	1638	619	35
60	8660	7794	6928	6062	5196	4330	3464	2598	1732	866	30
65	9063	8157	7250	6344	5428	4531	3625	2719	1812	906	25
70	9396	8456	7517	6577	5637	4698	3758	2819	1879	939	20
75	9659	8694	7728	6762	5796	4830	3864	2898	1932	966	15
80	9848	8863	7878	6893	5909	4924	3939	2954	1969	984	10
85	9962	9066	7969	6973	5977	4981	3985	2988	1992	996	5

3. Theilet dazwischen die Reihen für die Lachter der Donlaglängen ein, welche von der größten Anzahl der Lachter in abnehmender Progreßion von der linken Hand gegen der rechten bis auf 1. angedeutet werden, wozu man doch eine geschickte Anzahl der Lachter für die größte Donlagelinie zu wählen hat. Gemeiniglich nimmt man, wie hier, 10. Lachter:

4. Betrachtet solche Donlaglänge von 10. Lachter nach §. 40. als sinum totum von 10. 000 Scrupeln, damit wegen denen Brüchen kein merklicher Fehler entstehen möchte:

5. Suchet den sinum totum in denen sinus Tabellen auf, und schneidet die Null weg, welche selber mehr als der sinus totus von dieser Donlaglinie hat, damit er solchen völlig gleich werde, z. E. in den vlacqnischen ist der sinus totus 10. 000000 folgsam nehmet davon drey Nullern hinweg:

6. Su-

6. Suchet in denen sinus Tabellen 5. Grad auf, und schneidet von dem beygesetzten sinu ebenfalls drey Ziffer hinweg, daß selben wie dessen sinus totus in der nämlichen Verhältniß vermindert ist, so sind die übrigen Zahlen die Seigerteufe von 5. Graden in Scrupeln. Z. E. der sinus in denen Tabellen von 5. Graden hält 871524 mithin der sinus der Seigerteufe 871. Scrupeln, schreibet solche neben fünf Grad unter die Donlaglinie von 10. Lachtern. Auf diese Weise verfahret mit allen übrigen Graden, so habt ihr die Seigerteufen für alle angezeigte Winkel der nämlichen Donlaglinie.

7. Suchet sodann aus den Seigerteufen der größten Donlaglänge von 10. Lachtern die Seigerteufe von dem kleinsten, welches geschiehet, wenn solche nach §. 44. durch 10. dividiret, oder das letzte Ziffer abgeschnitten wird, und setzet sie in ihre gehörige Reihen; doch behaltet euch die abgeschnittene Ziffer als den Zehler von einem Bruch bevor, dessen Nenner alle-

zeit

zeit 10. ist, damit solcher Bruch bey der Multiplication nicht möchte übersehen werden.

8. Nachdem ihr nun die Seigerteufen von der Donlaglänge eines Lachters mit Einschluß des Bruchs mit 2. 3. 4. und 5. ꝛc. ꝛc. genau multipliciret, so erhaltet ihr die correspondierende Seigerteufen für die Donlaglängen von 2. 3. 4. 5. und 6. Lachtern, und dieses Grad für Grad: welche sodann in die gehörige Fächer gebracht werden mögen. Z. E. Unter der Donlage 30. Graden hat die Seigerteufe der Donlaglinie eines Lachters 500'' folgsam 500 × 2 = 1000''' für 2, 500'' × 3 = 1500'' für 3. 500'' × 4 = 2000'' für 4. Lachtern der Donlaglinie.

46. Zusatz. Weil nach §. 40. bey der nämlichen Donlaglänge die Seigerteufen als sinus der Donlagen so groß sind, wie die Sohlen, welche ihren Cosinum zum Maas der Donlage haben, so sind dadurch auch alle Sohlen bestimmet, und

aus dieser Ursache sind eben bey denen Donlagen der Sohlen die Complementen zu 90. Gr. von denen Donlagen der Seigerteufen ausgedrücket, man kann auch beyde noch genauer finden, wenn man den sinum totum in $\frac{1}{10}$ Scrupeln 10. 0000. annimmt.

47. Anmerk. Die sinus sind hier denen log. sin. darum vorgezogen worden, weil man durch letztere erst nach §. 37. die Seigerteufen der Donlaglängen 10 Lachtern berechnen mußte, da selbe in denen sinus Tabellen schon berechneter da stehen, und man also einer ziemlichen Mühe überhoben ist. Man machet zwar insgemein die Markscheidertabellen von $\frac{1}{4}$. zu $\frac{1}{4}$. Grad, oder gar von 5 zu 5 Min. doch aber bleibet die Verfertigung einerley. Daß sie blößlich da von 5. zu 5. Graden gehen, ist aus dieser Ursache geschehen, weil selbe nur in einen kleinen Entwurf als ein Beyspiel, nicht aber als ausführliche Markscheidertallellen beygefüget sind.

48. Auf=

48. Aufgabe. Aus einer gegebenen Donlaglinie von 7. Lachtern, 5. Zehntel, 6. Zoll, 4. Scrupeln, und dessen Donlage von 30. Graden vermittels der Markscheidertabellen dessen Seigerteufe zu finden.

1. Auflösung. Suchet erstens unter der Donlage der Seigerteufe 30. Graden, die Seigerteufe von 7, 5, 6 und 4 auf, und schreibet selbe untereinander, doch so, daß jede Zahl von denen nachkommenden Seigerteufen für 4 5, 6, immer um eine Stelle mehr von linker Hand gegen rechter gerucket werde.

2. Addiret selbe zusammen, und schneidet rechter Hand soviel Ziffern hinweg, als Stellen da sind, um welche die zu addirende Zahlen von linker gegen rechter Hand sind gerucket worden, nämlich eine bey Zehnteln, zwey bey Zollen, drey bey Scrupeln, so ist die übrige Zahl die Seigerteufe in Scrupeln.

Bey der Donlage 30. Graden.

z. E.

ist für Lach.	7	==	3500	
Zehntel.	5	==	250	0
Zoll.	6	==	30	00
Scrup.	4	==	2	000
			″ 3782	‴ 000
				1000

die Seigerteufe 3782 Scrupel oder nach §. 16. 3. Lachter 7. Zehntel 8. Zoll, 2. Scrupeln.

49. Zusatz. Auf eben diese Weise findet man auch die Sohlen, nur mit diesem einzigen Unterschied, daß man statt der Donlage der Seigerteufen die Donlage der Sohlen aufsuchet, z. E. Es seye wiederum die Donlaglinie von 7. Lachtern, 5. Zehntel, 6. Zoll, 4. Scrupel, wie auch die Donlage 30. Grad, so findet man unter der Donlage der Sohlen für solche Zahlen

Bey der Donl. 30. G.

			° ′ ″ ‴	
für Lacht.	7	=	6062	
Zeh.	5	=	433	0
Zol.	6	=	51	96
Scr.	4	=	3	464
			″ 6550	‴ 424
				10000

6550.

Aufgelöster Grubenzug von ꝛc.

Donlage.			Donlaglin.			Comp.		Sohlen			Seugerteuf. steigend.			Seugert. fallend.			Anmerkungen.
St. f.	gr.	$\frac{1}{4}$ g	la.	ze.	zo.	st.	$\frac{1}{8}$ st	la.	ze.	zo.	la.	ze.	zo.	la.	ze.	zo.	
St.	5	$\frac{1}{4}$	5	4	$3\frac{1}{2}$	18	$\frac{1}{8}$	5	4	$1\frac{2}{10}$	—	4	$9\frac{7}{10}$	—	—	—	a. b.
St.	2	$\frac{1}{8}$	4	8	7	17	$\frac{3}{8}$	4	8	$6\frac{6}{10}$	—	1	$7\frac{8}{10}$	—	—	—	b. c.
F.	15	—	3	7	$8\frac{1}{5}$	19	$\frac{1}{4}$	3	6	$5\frac{3}{10}$	—	—	—	—	9	9	c. d.
St.	—	$\frac{1}{2}$	6	—	1	20	—	6	—	$\frac{9}{10}$	—	—	6	—	—	—	d. e.

Aufgelöster Tagzug von ꝛc.

Donlage.			Donlaglin.			Comp.		Sohlen			Seugerteuf. steigend.			Seugert. fallend.			Anmerkungen.
St. f.	gr.	$\frac{1}{4}$ g	la.	ze.	zo.	st.	$\frac{1}{8}$.	la.	ze.	zo.	la.	ze.	zo.	la.	ze.	zo.	
St.	48	$\frac{1}{2}$	7	2	8	18	$\frac{3}{8}$	4	8	$2\frac{3}{10}$	5	4	$5\frac{2}{10}$	—	—	—	
F.	10	$\frac{1}{8}$	3	5	9	18	$\frac{3}{8}$	3	5	$4\frac{1}{2}$	—	—	—	—	6	3	
St.	36	$\frac{5}{8}$	6	8	1	18	$\frac{3}{8}$	5	4	$6\frac{7}{10}$	4	1	$5\frac{1}{2}$				
St.	20	—	9	9	—	18	$\frac{6}{8}$	8	5	$7\frac{3}{10}$	4	9	5				

6550. Scrupel oder 6. Lachter, 5. Zehntel 5. Zoll, $\frac{4}{10}$ Scrupel.

50. Anmerk. Bevor man aber auf solche Art, oder auch nach §. 7. für einen Zug alle Seigerteufen, und Sohlen berechnet, so machet man wiederum die nämliche Tabelle, wie in §. 27. schreibet alles darein, was in selber stehet, mit diesem Unterschied, daß man die Reihe der Anmerkungen zurück absöndere, damit man die gefundene Sohlen, und Seigerteufen, welche in Ansehung der steigend- und fallenden Donlaglinien doppelt vorkommen, in denen Fächern gehörig anmerken könne auf folgende Art. ☿

Seigerteufe v. dem letzten Anhaltpunkt.	Seigerteuf. steigende-			Seigerteuf. fallende-		
	La.	Zeh.	Zoll,	La.	Zeh.	Zoll.
	14.	5.	$5\frac{8}{10}$.	-—-	6.	3.
		6	3			
	13.	9.	$2\frac{8}{18}$	mithin die Seigeteufe des letzten Anhaltpunkt.		

 51. An-

51. Anmerk. Zu Auftragung der söhligen Linien nach ihrer Länge und Lage, oder Verfertigung eines Grundriß bedienet man sich nebst des verjüngten Maasstabs, (dessen Verfertigung anzuziehen überflüßig wäre), weil er ein völlig geometrischer ist, des Zulegcompaß, dessen Beschaffenheit also ehevor erkläret werden muß, als man zu dessen Gebrauche selbst schreitet.

52. Erklär. Der Zulegcompaß ist ein Instrument, so aus einem rechtwinklichten meßingen Kästlein bestehet, und zwey Absehen f und k hat, in dieses wird der aus (Tab. III. Fig. 13.) seinem Ring genommene Grubencompaßhorizontal befestiget; doch muß solcher allezeit solang ehevor gewendet werden, bis seine Mittagslinie genau mit f k, oder der Achse der Absehen, welche mit denen Seiten a b, c d parallel gehet, in der Richtung übereinkomme. Die Absehen werden ohngefehr ein und einen halben Zoll hoh so eingerichtet, daß sie hinab genommen, und wieder aufgesetzt wer-

werden können. Der ganze Werkzeug ist 6. bis 8. Zoll lang, und etwa 4. Zoll breit.

53. Aufgabe. Einen Zug, der über Tag, oder in der Gruben mit dem Grubencompaß ist abgezogen worden söhlig zu zulegen, daß ist einen Grundriß davon zu verrichten:

1. Auflösung. Nachdem für die Donlagelinien die Sohlen, und Seigerteufen nach §. 48. und 49. sind gefunden, und nach §. 50. eingeschrieben worden:

2. Spannet auf ein ebenes Reißbrett ein Reißpapier, setzet auf selbes den Zulegcompaß, doch so, daß Sept. wieder wie in der Gruben allezeit voraus komme, und wendet ihn solang, bis die Nadel genau in die Stund spiele, auf welcher sie in der Gruben, oder auf dem Tag bey der ersten Donlagelinie gewesen ist.

3. Ziehet sodann ohne geringste Verrückung mit dem Reißbley neben der Seiten

ten des Zuleginstruments, eine Linie, und traget mit dem verjüngten Maasstabe auf selbe die Sohle von der ersten Donlage-linie a b (Tab. III. Fig. 14.)

4. Leget sodann das Zuleginstrument an den anderen Anhaltpunkt b, und gebet acht, ob nicht das Brett seye verrücket worden, wendet es wieder um solchen Punkt b so lange, bis die Nadel ebenfalls in die Stunde spiele, auf welcher sie über Tag, oder in der Grube gewesen ist.

5. Lasset sodann wieder alles ohnverrücket, und ziehet von dem Punkt b aus die zweyte Linie suchet in denen Tabellen auf, wie groß die Sohle für die zweyte Donlagelinie seye, und traget sie in verjüngten Maas von b in c, so verfahret Linie für Linie, ziehet darauf die beyderseitige Breite der Gruben:

6. Endlichen, so noch was sonderheitliche in einer Grube bestimmter anzumerken ist, traget man dessen söhligen Abstand

stand von dem nächsten Anhaltpunkt mit dem verjüngten Maasstab auf, und bemerket solchen mit einem gewissen in denen Zugtabellen erklärten Zeichen z. E. eines hinabgesenkten Schachs ♄.

7. Hat man aber bey einem Tagzug vermittels des Winkelweisers z. E. einen Markstein, den hier ⊙ anzeigen sollte, abgenommen, und zwar gesetzet auf den Anhaltpunkten d und e, so setzet man den Zulegcompaß in d, drehet solchen solang um dessen Punkt, bis die Nadel, wie bey diesem Anhaltpunkt auf dem Tag, auf die nämliche Stund einspielet, ziehet sodann eine Linie. Eben so machet man es auch in e, wo beyde Linien durchschneiden, muß also nothwendig der söhlige Ort dieses Marksteins seyn.

8. Wenn sowohl die Gruben, als die Märke, so einige zugegen sind, in Bleye aufgetragen sind, ziehet man alles mit Tusch aus.

9. Neben diesen ausgezogenen Grundriß ziehet man die wahre Mittagslinie samt denen andern Hauptgegenden, so ist alles geschehen, was zu einem Grundriß erfordert wird.

1. Beweis. Denn weil die Seiten des Zulegcompaß a b, c d, (Tab. III. Fig. 13.) mit der Mittagslinie des Compaß parallel sind, wie die Schnur in der Gruben, oder auf dem Tag mit selber parallel gewesen, und die Linien auf dem Papier nach denen nämlichen Stunden sind aufgetragen worden, wie man sie in denen Zügen gefunden hat, so müssen die Winkel a b c. b c d. c d e. (Fig. 14.) nach §. 26. völlig denen Winkeln gleich seyn, so die Sohlen deren abgezogenen Donlagelinien untereinander gemacht haben.

2. Da nun die Winkel gleich sind, und auch die Sohlelinien mit dem verjüngten Maasstabe nach der nämlichen Proportion sind aufgenommen worden, folgsam ist der ganze Grundriß der Lage, und

Län-

Länge nach ähnlich, und also in verjüngten Maas bestimmet.

45. Anmerk. Hat man den Grundriß einer Gruben aufzutragen, bey welcher die Eisenscheiben ist gebraucht worden, so traget man gemeiniglich nur wegen der eigentlichen Lage die Sohle von der ersten Donlaglinie mit dem Zulegcompaß auf, nach vorhergehender Aufgabe; die übrige in denen Zugtabellen bestimmte sohlige Winkel aber mit einem Transportair, der in die nämliche Theil, wie die Eisenscheiben eingetheilet ist, und machet das andere alles, wie bey einem Zug, der durch den Grubencompaß ist vorgenommen worden.

55. Anmerk. Es ist zwar in der Markscheidekunst gewöhnlich, daß man diejenige Linie, nach welcher sich die Nadel selbsten richtet, für die Mittagslinie annehme, wenn der Unterschied der Zeit, in welcher man einen Zug damit machet, nicht zu groß, und der Abstand der Oerter nicht zu entfernet ist, weil sodann die Richtung in einem

nem Ort, wie in dem anderen bleibt, oder wenigstens nicht merklich verändert wird. Man kann also ziemlich sowohl die Lage der Linien unter sich, als gegen die Weltgegenden bestimmen; allein, da die Richtung der Nadel gegen Nord sehr veränderlich ist, und die Lage, welche die Linie gegen die Weltgegenden machen, aus dessen Ursach nur auf eine gewiße Zeit in unveränderliche Richtung bestimmet wird, so muß solche Lage nur so lang bestimmter seyn, als lang die Nadel in dieser Richtung keine merkliche Veränderung leidet, das ist etwann höchstens, wenn zum Glücke keine andere Zustände vorkommen, einige Jahre; nachdem aber kann sich die ganze Lage, wegen merklicher Veränderung der Abweichung ganz anderst auf dem Compaß, und also verwirrt, und unbestimmter zeigen, wenn selbe nicht mit einem festgesetzten Weltpunct verglichen wird, dergleichen die zwey unveränderliche Weltpol sind. Diejenige also, so neben ihre Grundrieß statt der Mittagslinie, so die Nadel zeiget, die unveränderliche Mittagslinie oder Gradelinie von

eim Pol zum andren bemerken, damit man dadurch zu allen Zeiten die Lage der Linie deutlich erkennen könne, sorgen nicht nur allein ungleich besser für ihre Arbeit, daß sie selbe nicht blößlich für sie auf eine kurze Zeit gemacht zu werden scheinet, sondern auch für ihre Nachkömmlingen, weil selbe sodann durch eine einzige solche unverånderliche Linie in einen dergleichen Grundriß die wahre Lage von allen Markscheiderwinkeln einer abgezogenen Grube werden erkennen können; wenn auch ein dergleichen erforderliche Untersuchung noch so spåt darnach erfolgen sollte, und nicht gedrungen sind, wenigstens den ersten Markscheiderwinkel wegen diesen wieder aufzunehmen, wenn etwan die Abweichung der Nadel von der wahren Mittagslinie zur Zeit, als der Zug ist vorgenommen worden, nicht genau untersuchet, und in Riß angemerket ist gewesen. Doch daß man die wahre Mittagslinie gehörig anbringen könne, ist vonnöthen, daß man zuvor erklåre, wie selbe, und die Abweichung der Nadel könne gefunden werden.

65. An-

56. Anmerk. Die Mittagslinie findet man, wenn man auf einen ebenen horizontalen weißen Stein oder Brettlein von dem Centro c aus (Tab. III. Fig. 15.) drey, oder auch mehr conimetrische Cirkel beschreibet, und in c perpendiculair einen Steften aufrichtet, dessen Schatten vor ungefähr 9. Uhr fruh noch etwas über die Peripherie des größten Cirkels sich erstrecket, und bemerket Vor- und Nachmittags die Puncten e h. i k. m n, wo der Schatten Vor- und Nachmittags die Peripherie der Cirkeln mit seinem äußersten Ende berühret, theilet sodann den Bogen e h in 2 gleiche Theile, und ziehet mitten zwischen e h die Linie a b, schauet anbey, ob auch dadurch die Bögen i k, und n m in 2. gleiche Theile getheilet seyen, ist dieses, so ist a b die wahre Mittagslinie. Es geschiehet aber solche Verrichtung zum Besten, im Sommer bey hellem Wetter, zur Zeit der Sonnenwende, in welcher weder die Abweichung innerhalb etlich Stunden merklich verändert wird, noch das Brechen der Sonnenstralen ihre Höhe ungewiß machet, weil

man

man aber in der Markscheidekunst die Mittagslinie öfters gebrauchet, und es nicht täglich Sonnenwenden giebt, auch bey selben die erwünschliche Witterung nicht allzeit vorkommet, so lassen die Markscheider gemeiniglich dergleichen Steine vorher so befestigen, daß solche gefundene Mittagslinie niemals mehr könne verrücket werden. Dieses ist zwar die einfachiste Art eine Mittagslinie zu ziehen, nicht aber eben die genaueste, weil es sehr schwer zu bestimmen ist, wo sich der Schatten eigentlich endet, unterdessen, da man wegen Eintheilung des Compaß selbst die Mittagslinie in der größten Schärfe, wie in der Astronomie, wo man alles sogar nach Secunden bestimmet, nicht zu bestimmen bedarf, die andere Arten entgegen nicht aller Orten so practicabel sind, so ist diese gemeiniglich für hinlänglich angenommen worden.

57. Zusatz. Richt man also an die Mittagslinie a b den Zulegcompaß solchergestalten, daß eine von dessen Seite a b

oder

oder c d (Tab. III. Fig. 13.) genau an der Mittagslinie a b (Fig. 15.) anliege, und diese in dem Compaß ebenfalls auf das schärfeste mit solcher parallel gehe, so folget nothwendig, daß in dieser Lage die 24ste Stund auf der wahren Mittagslinie genau auf Nord komme, weil sie mit selber die nämliche Richtung hat: da aber die Nadel abweichet, so wird sie sich in dieser Lage soweit von Nord gegen West, oder Ost bewegen, bis sie ihren natürlichen Stand bekommet, und also den Unterschied zwischen ihrer Lage, und der Lage der wahren Mittagslinie, oder die Abweichung zeigen, die man sodann durch ein Zeichen bemerket. Doch aber muß dergleichen Untersuchen öfters zu verschiedener Zeit geschehen, weil die Erfahrung gegeben hat, daß bisweilen bey einem kleinen Zeitunterschied eine Veränderung derselben sich geäußert habe.

58. Zusatz. Will man dahero auf einen Riß die wahre, und unveränderliche Mittagslinie tragen, damit man dadurch

die

die Lage von denen söhligen Linien aller abgezogenen Markscheiderwinkel für alle Zeiten bestimmter habe, so darf man die Nadel nicht in die 24ste Stunde, sondern da einspielen lassen, wo sie gestanden ist, da der Zulegcompaß auf der wahren Mittagslinie wäre, oder das angemerkte Zeichen der Abweichung ist, weil sie sodann die nämliche Richtung hat, in welcher sie wäre, da der Zulegcompaß mit einer Seiten an der gemachten Mittagslinie lag.

59. Anmerk. Unerachtet aller möglicher Vorsorge, mit welcher man vermittels der Markscheiderinstrumenten die Grundriße zu verfertigen suchet, so bleibet doch die wahre Bestimmung allezeit ungewisser, als die angewendete Mühe, weil es nicht möglich ist, daß man durch die Sinne die kleinste Theile so unterscheiden, und abnehmen könne, wie solches durch den Verstand geschehen kann. Bey dem verjüngten Maasstab angefangen, können schon in Verfertigung derselben, wenn sie von langen Grüben sind, nach und nach

merkliche Fehler einschleichen, die Grundriße dürfen doch nicht auserordentlich groß gemacht werden, weil sich das Papier wie ein Hygrometron bey jeder Luftveränderung bald ungleich ausdehnet, bald einziehet, welche Veränderung um so merklicher seyn wurde, als größer dergleichen Grundriße wären, durch welche die Linien und Winkel nothwendig verzogen, und unfest gesetzet wurden. Sie hätten blößlich zum Grund ihrer Richtigkeit die Beständigkeit der Witterung, welche so unbeständig ist, daß man sie öfters täglich anderst gewahr nimmt; zudem kann auch bey einer solchen Größe wegen dem vielen Zusammenwickeln eine ungleiche Ausdehnung verursachet werden, weil die Papierfäserlein in kleineren Cirkeln immer mehr als in denen größeren gespannet werden; schränket man die Größe der Grundrißen ein, so ist das schärfeste Aug nicht hinreichend die Zoll, und noch kleinere Theile, die man in der Rechnung gefunden hat, auf den verjüngten Maasstab genugsam zu unterscheiden, und mit dem Cirkel abzunehmen.

Man

Man setze nur z. E. eine Grubenlänge von 200. Lachtern, nehme jedes Lachter in verjüngtem Maasstabe einen Zoll groß an, so ist der Grundriß schon 200. Zoll, oder 20. Schuh lang: eine Länge, so auf dem Papier gewiß beträchtlich ist, und doch wird Niemand den 1000ten Theil eines Zolls leicht unterscheiden, und abtragen können, zu geschweigen dessen Helfte, oder gar $1\frac{1}{0}$ten Theile. Man ist also gezwungen die Sohlelinien, so man auf das schärfeste nach Zollen, und Scrupeln bestimmet hat, um die Lage, und Länge dererselben auf das genaueste aufzutragen, diese kleinere Theile mehrentheils auf dem verjüngten Maasstabe nach Gutgedunken zu nehmen, und dieses so oft, als viele Linien müssen aufgetragen werden. Wer siehet aber nicht, daß in diesen vielmal wiederholt und ungewissen Bestimmungen in kleineren Theilen, endlich ein Grund zu einer Ungewißheit seyn könnte, wodurch man zu besorgen haben kann, ob man versichert seye, daß daraus nicht vieleicht eine merkliche Ungleichheit erwachsen seye. Bey der Magnet-

nadel in dem Zulegcompaß muß man fast die Zuverläßigkeit zur Regel der Gewißheit annehmen, wenn man betrachtet, wie veränderlich selbe in verschiedenen Orten, ja öfters in dem nämlichen Ort von etwann einer Zeit 24. Stunden sich zeigen könne. Man ist ja gar nicht versichert, ob selbe nicht eine weit andere Abweichung unterdessen zu Hause habe, als sie ehevor in der Grube gewesen, und dadurch der ganze aufgetragene Zug eine ganz andere Lage bekomme, als sich gezeiget hätte, wenn sie die nämliche Richtung, wie in der Grube behalten hätte. Man arbeitet also wiederum auf ein bloßes Zuvertrauen, auf die beständige Richtung der Nadel, welche man auch nicht anderst, als unbeständig erfahret, zu geschweigen von der Paralax, die man erlangen muß, wenn man nicht über den nämlichen Gesichtspunkt wie in der Grube den Stand der Nadel ansiehet, wo es nothwendig erfolget, daß die Nadel über verschiedenen Theilen der Stunden müsse gesehen werden; dahero kommet es auch, daß man

niemals leicht den nämlichen Riß vielmalen nach allangewendetem Fleiß, und Regeln so auftragen wird, daß sich endlich auf die Letzt bey keinem ein Unterschied offenbare. Wird aber ein solcher hundertmal nachgerechnet, so wird sich niemals der geringste Unterschied zeigen, außer es wäre eine Ueberſehung in der Rechnung selbst vorgegangen. Noch weniger dienet zu Vertheidigung einer so vermeintlichen Richtigkeit der öfters gebräuchliche Grund, daß durch einen Fehler der andere gehoben werde; dieses wäre eben soviel, als wenn man behaupten wollte, daß alle Fehler zusammen genommen, kleiner wären, als jeder solcher Fehler insonderheit genommen. Will man also die Richtigkeit einer Sache der Kürze, und Gemächlichkeit vorziehen, besonders wo Umstände von einer beträchtlichen Folgerung sind, so ist es allezeit rathsamer, daß man seine Arbeit nicht blößlich denen Instrumenten zuvertrauen, sondern wenigstens in einem solchen Fall durch trigonometrische Rechnung alles unfehlbar zu bestimmen suche, und

die Grundriße nur als Gegenstände ansehe, durch welche vermuthlich, und zuverläßig alles möge bestimmet seyn. Das Uebrige aber, wohin selbe nicht reichen können, durch Zahlen ausdrücke, damit man sowohl sich als der Nachkommenschaft ein Genüge leiste.

60. Lehrsatz. Die Linien von zweyen Nebenwinkeln x und y, (Tab. III. Fig. 16.) so miteinander 180. Grad, oder 12. Stunden ausmachen, haben in dem Compaß einerley Stunden.

Beweis: Weil sich die Stunden, wie die Bögen, so zwischen der Richtung der Nadel, und denen abgezogenen Linien enthalten sind, verhalten, so müssen sie auch die nämliche Stunden haben, wenn sie von dem nämlichen Bogen überspannet werden. Nun hat sowohl die Linie a c als b c, weil sie mit a c einerley Richtung hat, den nämlichen gemeinschaftlichen Bogen a e, folgsam auch die nämliche Stunden, da aber auch die Linie c d für die Winkel

x und

x und y gemeinschaftlich ist, so müssen dessen Stunden ebenfalls für beyde gemeinschaftlich, und also einerley seyn, man möge selbe zu dem Winkel x oder y rechnen.

61. Aufgabe. Die Stunden des spitzigen Winkels x (Fig. 16.) zu finden, den zwey Linien a c, und c d, oder auch des stumpfen y, den die Linien c b, und c d einschließen, wenn deren Unterschied nicht über 12. Stunden ist.

Auflös. Ziehet die Stunden beyder Linien voneinander ab, so hat man die Stunden für den Winkel x. Ziehet solche Gefundene wiederum von 12. Stunden ab, so erhaltet man die Stunden für den Winkel y.

Z. E. b c. oder c a, wäre in die Stund 23, c d in die St. 20. gefallen, so wäre $22 - 20 = 2 = x$

$12 - 2 = 10 = y$

Beweis. Man nehme statt den Stunden die Bögen an,

so ist $de - ae = ad = x$,

und $adb - ad = y$.

62. Aufgabe. Die Stunden des Winkels x oder y zu finden (Tab. III. Fig. 17.) welchen zwey Linien einschliessen, derer Unterschied über 12. Stunden ist:

Auflösung. Ziehet die grössere Anzahl der Stunden von 24. ab, und addiret zu dem herauskonmmenden Rest die Stunden von der andern Linie, so hat man die Stunden für den Winkel x, ziehet man solche noch einmal von 12. ab, so erlanget man die Stunden für den Winkel y z. E. b c oder c f wäre in der Stund 23 c a in der Stund 2

so ist $24 - 23 = 1$

und $2 + 1 = 3 = x$

$12 - 3 = 9 = y$

Beweis. Denn man setze wiederum statt der Stunden für c b oder c f den Bogen f b e für c a, den Bogen a e, so

ist

ist 24 — f b e = f e, f e + a e = x, und 12 — x = y.

63. Anmerk. Da die Linien von zween Nnebenwinkeln x und y, so mit einander 180 Grad, oder 12. Stunden machen, einerley Stunden haben, so hat man wohl acht zu geben, daß man die Winkel nicht so vermische, daß man statt des Einten den Anderen nehme, obwohlen es sehr seltene Vorfälle sind, daß durch die spitzige Winkel, wie selbe im ersten Falle mit x sind bemerket worden, die abgezogene Linien eingeschlossen sind, und die Grundriße, die man auch nur überhaupt zu vorläufiger Erkenntniß der Lage machen mag, solches entscheiden können.

64. Aufgabe. Die gefundene Stunden, so zwey Linien einschließen, in Grad und Minuten zu verwandeln.

Auflös. Man setze z. E. $9\frac{1}{2}$. Stunde, weil eine Stunde als der 24te Theil eines Cirkels 15 Grad hat, so schließet

St.		Gr.		St.
1	:	15	=	$9\frac{1}{2}$:
		$9\frac{1}{2}$		
		135		
		$7\frac{1}{2}$		

$142\frac{1}{2}$ Gr. das ist 142 Gr. 30 Min.

65. Aufgabe. Aus denen gegebenen Stunden der abgezogenen Donlagelinien, wie auch deren bekannten Sohlen einen Grundriß trigonometrisch so zu berechnen, daß man dadurch weit genauer, als blößlich durch Beyhilf eines mit denen gewöhnlichen Instrumenten gemachten Grundrißes die Lage, und Längen bestimmen könne.

1. Auflös. Suchet nach §. 61. und 62. die Stunden, so die söhlige Linien der abgezogenen Markscheiderwinkeln einschließen, und verwandelt selbe in Grad und Minuten.

2. Su-

2. Suchet ferners vermittels der zween ersten Sohlelinien, und des eingeschlossenen Winkels trigonometrisch, die Sohlelinie von dem ersten Anhaltpunkt bis zum Ende der zweyten Sohlelinie gerechnet:

3. Addiret den gefundenen Winkel, so diese erstbestimmte Linie mit der zweyten Sohlelinie machet, zu dem Winkel, welchen eben diese zweyte Sohlelinie mit der dritten Sohlelinie machet, wenn diese zweyte Sohlelinie innerhalb dem Winkel lieget, den die dritte Sohlelinie, und die Linie vom ersten Anhaltpunkt bis zum Ende der zweyten Sohlelinie einschließen, oder subtrahirt solchen im Gegenfall, so ist der Winkel bekannt, welchen die dritte Sohlelinie, und die vom ersten Anhaltpunkt bis zu Ende der zweyten einschließen.

Auf eben diese Art werden ferners aus denen drey gegebenen Theilen die Sohlen und Winkel vom ersten Anhaltpunkt bis zum Ende der dritten, und übrigen Sohlelinien gefunden und aufgeschrieben,

so

so ist die ganze Berechnung nach dieser Absicht vollendet: Mehrerer Deutlichkeit willen seye z. E. der in §. 50. angezogene Grubenzug also zu berechnen, und dessen beyläufige Lage (Tab. IV. Fig. 18.), so findet man in §. 50.

Die Länge der Sohlen.

ab	=	5412‴
bc	=	4866
cd	=	3653
de	=	6009

Deren Stunden,

—	18.	$\frac{1}{8}$.
—	17.	$\frac{3}{8}$.
—	19.	$\frac{1}{4}$.
—	20.	—.

nach § 61 Stunden der eingeschlossenen Winkeln.

abc	=	$11\frac{1}{4}$. St.
bcd	=	$10\frac{1}{8}$.
cde	=	$11\frac{1}{4}$.

und nach § 64 In Grad und Min. reduciret.

	°	′
—	168.	45.
—	151.	52.
—	168.	45.

Da

Da nun auf solche Weise die zu fernerer trigonometrischer Bestimmung erforderliche Theile bekannt sind, addiret nach der Auflösung, durch welche man in einem Triangel aus zween Seiten, und dem eingeschlossenen Winkel die übrige Theile zu bestimmen pfleget, die ersten zwey Sohlenlinien, sodann subtrahiret sie auch voneinander, damit deren Summa und Difference bekannt werden.

a b =	5412‴	a b	5412‴
b c =	4866	b c	4866
Summa	10278,	Difference —	546.

Subtrahiret gleichfalls den ersten eingeschlossenen Winkel a b c von 180. Grad, und dividiret die herauskommende Difference mit 2, um die halbe Summa der beyden übrigen Winkeln b a c, a c b. zu haben.

	Grad,	Min.		G.	M.
	180.				
	168.	45.			
Summa von bac. und acb.	11.	15.	halbe Sum.	5.	37.

End=

Endlichen schließet, wie sich verhält die Summa der beyden Seiten zur Difference beyder Seiten, so verhält sich der Tangent von der halben Summa der zween übrigen Winkeln zu dem Tangenten ihrer halben Difference, das ist nach denen Logarithmen.

Log. 10978: log. 546 = log. Tan. 53° 7′
40.819950 = 2.7371926 = 8. 9927503
2.7371926

11. 7299429
4. 0819950

Log. Tang. der halben Difference 7. 6479479

Suchet man diesen gefundenen Logar. Tang. der halben Difference auf, so zeiget sich, daß selbe 15 Minu. seye.

Weil bey zwey..n Winkeln der Größere allezeit aus der halben Summa und halben Difference, der Kleinere aber aus der halben

den Summa weniger der halben Difference bestehet, so addiret zu der halben

	Gr.	Min.
— Summa.	5.	37.
die halbe Differen.		15,
so hat man. a c b =	5.	52.

Welches die Grad, und Minuten für den grösseren Winkel a c b sind, alsdann subtrahiret von der

	Gr.	Min.
halben Summa	5.	37.
die halbe Differ.		15
b a c	5.	22,

So hat man die Grad und Minuten für den kleinern Winkel b a c, schließet sodann ferners aus diesen bekannten Theilen

Log. Sin. bac: log. bc: = log. sin. cbd: log. ac.

8.9709468: 3.6871721 = 9. 2902357

3. 6871721

12. 9774078

8. 9709468

Log. von ac 4. 9709468

Dessen

Dessen nächste absolut. Zahl 10140‴ ist, addiret zu dem Winkel b c d den Winkel a c b, damit wiederum der eingeschlossene Winkel von denen bestimmten Seiten a c, und c d bekannt werde,

	Gr.	Min.
b c d =	151	52
a c b =	6	2
a c d =	157	54

a b =	10150.	a c =	10150
b c =	4866.	b c =	4866.
Summa	15016.	Differ.	5284.

Suchet ebenfalls wie vorhero die Summa, und Difference der Linen a b, und c d, wie auch die halbe Summa der beyden anderen Winkeln: nämlich

	°	′	°	′
	180			
a c d =	157	54		
Sum. von c a d und a d c	22	6	11.	3
			halbe Sum.	

Schlie-

Schließet wiederum

Logr. 15016 = log. 5284 = log. tan. 11°. 3'''

4. 1788331 = 3. 7229628 = 9. 2906713

	3. 7229628
	13. 0136441
	4. 1788331
Log. Tang. der halben Difference „	8. 8348110

welcher der nächste zu 3°. 55' ist, folgsam hat

Gr.	Min.		Gr.	Min.
11	3		11	3
3,	55		3:	55
a d c = 14 .	58.	c a d =	7 .	8.

wornach ebenfalls geschlossen wird.

Log. sin. adc: log. ac=comp. log. sin. acd=ad

9. 4120522 : 40064610 = 9. 5754468

4. 0064610
13. 5819078
9. 4120522

Log. sin. a d = 4. 1698556

dessen absol. Zahl ist 14786'''.

Subtrahiret von dem eingeschlossenen Winkel c d e den Winkel a d c, damit der zwischen denen bestimmten Seiten a d, und d e eingeschlossene Winkel a d e bekannt werde, also ist

	°	'
c d e =	168	45
a d c =	14	58
a d e	153	47

und verfahret im übrigen wie vorhero: nämlich

a d =	14786	a d =	14786
d e =	6009	d e	6009
Summa	20795	Differ.	8777.

	Gr.	Min.	
	180.		
ade=	153	47	
Sum. der Wink. =	26	13	halbe Gr. Min.
d a c. und a e d		Sum. 13.	6

Logr.

Logr. 20795 : log. 8777 = log. tang. 13° 6'.

4. 3179380 : 3. 9433461 =		9.	3668100
		3.	9433461
Log. Tang. von der halben Difference der Winkeln		13.	3101561
		4.	3179380
		8.	9922181
		Gr.	Min.
welcher der nächste zu		5	36 ist,

es ist dahero

Gr.	Min.	Gr.	Min.
13.	6.	13.	6
5	36	5	36
a e d = 18.	42	d a e = 7.	30

mithin

Log. sin. aed = log. sin. ad = Comp. sin. ade :
9. 5059811 : 4. 1698556 = 9. 6451931

	4. 1698556
	13. 8150487
	9. 5059811
Log. a e =	4. 3090676

 dessen

dessen absol. Zahl 20386‴ oder 20. Lachter 3. Zehntel, 8. Zoll, 6. Scrupel ist.

66. Zusatz. Subtrahiret man nun von dem Winkel c a d, den Winkel b a c, so hat man die Grad, und Minuten für den Winkel b a d, den eben diese erste Sohle mit der Linie a d einschließet: und addiret man zu dem Winkel d a e, den Winkel b a d, so ist auch der Winkel offenbar den a b mit a e machet,

Z. E. c a d	=	7. 8.
b a c	=	5 22.
b a d	=	1. 46.
d a e	=	7. 30.
b a d	=	1. 46.
b a e	=	9. 16

das ist, wenn man die Linie a b in $18\frac{1}{8}$. Stund setzet, so liget nach der Orientierung des Compaß §. 13. der Punkt c aus dem ersten Anhaltpunk a gerechnet von dem Punkt b 5. Gr. 22. Min. gegen Meri-

der

der in d, 1. Gr. 46. Min. und der in e. 9. Gr. 16. Min. gegen Sept. hinüber.

67. Zusatz. Weil die Stunden der ersten Sohlelinie schon bekannt sind, wie auch die Winkel, welche die Linien a c, a d, a e mit selber machen, so kann man ebenfalls die Stunden bestimmen, in welche jeder Punkt c, d, e, in Ansehung des ersten Anhaltspunkt a falle, wenn man die Grad und Minuten in Stunden verwandelt. Denn da auf jeder Linie a b, a c, a d, a e die 24ste Stund voraus kommen muß nach §. 13. und die Nadel wenigstens auf eine Zeit in eine unveränderliche Richtung gesetzet wird nach §. 8. l m n aber das Stundenmaas für die Linie a b ist, so ist auch l m n + l p das Stundenmaas für die Linie a e, l m n + l o = o m n. für a d und l m n — l r = r m n für a c. Man darf also nur die positive Stunden, wie im ersten Fall zu denen Stunden der ersten Sohlelinie addiren, die negative aber, wie in anderm Falle subtrahiren: als

Z. E.

	° ′	St.		St.
b a c =	5. 22 =	$\frac{5}{14}$.	a b =	$18\frac{1}{8}$
b a d =	1. 46 =	$\frac{1}{9}$.	a c =	$17\frac{13}{16}$.
b a e =	9. 16 =	$\frac{9}{16}$.	a d =	$18\frac{1}{4}$.
			a e =	$18\frac{13}{16}$.

68. Zusatz. Will man dahero für die Punkten b, c, d, e die Stunden in Ansehung der wahren Mittagslinie haben, so muß man die Declination μ n in Stunden verwandeln, und da sie dermalen westlich ist, in dieser Lage der Linien bey allen Stunden der vorbemeldten Punkten abziehen; denn man setze Sept. nach der wahren Mittagslinie in μ, so ist nach selber l m n — μ n das Stundenmaas für die Linie a b, l m n — (μ n + l r) für a c, l m n + p l — μ n für a e.

Es seye also z. B. die Declination westlich $7\frac{1}{2}$ Grad: oder $\frac{1}{2}$ Stund; folgsam wurden die Stunden der Linien a b, a c, a d &c. folgende seyn.

Stun-

Stunden nach der Mittagslinie des Compaß

	St.		St.
a b =	18	— —	$\frac{1}{8}$
a c =	17	— —	$\frac{13}{16}$
a d =	18	— —	$\frac{1}{4}$
a e =	18	— —	$\frac{13}{16}$

Stunden nach der wahren Mittagslinie.

	St.		St.
a b —	17	— —	$\frac{5}{8}$
a c —	17	—	$\frac{5}{16}$
a d —	17	—	$\frac{3}{4}$
a e —	18	—	$\frac{5}{16}$

69. Zusatz. Vergleichet man diese Stunden der wahren Mittagslinie mit denen nächstkommenden Stunden der Hauptweltgegenden, so siehet man das hier

	St.	
a b —	$\frac{3}{8}$	von Occid. gegen Meri.
a c —	$\frac{11}{16}$	
a d —	$\frac{1}{4}$	
a e —	$\frac{5}{16}$	von Occid. gegen Sept. lie-

ge,

nach Graden aber

	Gr.	Min.
a b —	5.	37
a c —	10.	28
a d —	3.	45
a e —	4.	41

70. Anmerk. Es kommet zwar auf die Absicht an, daß man wisse, was man bey einem Grundriß sonderheitlich für Punkten vornehmen sollte, damit man in derer Vergleich alles sowohl seiner Lage als Entfernung nach in Tabellen verlangtermaßen bestimmter anmerke, und es kann also eine solche Grundrißtabelle so verschieden eingerichtet seyn, als verschieden die Punkten seyn können, nach derer Lage und Abstand man eine Bestimmung erfordert, obwohlen die Berechnung in der Hauptsache einerley ist. Wir setzen hier z. B. daß sowohl die Lage als der Abstand vom Eingang einer Grube a bis zum Anfang und Ende jeder Sohlelinie sollte bestimmet seyn, so könnte die Tabell ohngefehr so eingerichtet werden. ♂

Ad Pag. 88. ♂

Sohlen der abgezogenen Donlaglinien.					Sohlen von Anhaltpunct a.				Nach dem Compaß.		Nach der Mittagsl.		Winkel mit den nächst. Weltgg.			Anmerkung.
Lachter.	Zehntel.	Zoll.	St.	$\frac{1}{8}$ St.	Fig. 18.	Lachter.	Zehntel.	Zoll.	St.	$\frac{1}{8}$ St.	St.	$\frac{1}{8}$ St.	Grad	Min.	von	
5	4	$1\frac{1}{5}$	18	$\frac{1}{8}$	a b	5	4	$1\frac{1}{5}$	18	$\frac{1}{8}$	17	$\frac{5}{8}$	5	37	Occ.	
4	8	$6\frac{6}{10}$	17	$\frac{3}{8}$	a c	10	1	5	17	$\frac{13}{16}$	17	$\frac{5}{16}$	10	28	gegē	
3	6	$5\frac{3}{10}$	19	$\frac{1}{4}$	a d	14	7	$8\frac{6}{10}$	18	$\frac{1}{4}$	17	$\frac{3}{4}$	3	48	Mer.	
6	0	$\frac{9}{10}$	20	—	a e	20	3	$8\frac{6}{10}$	18	$\frac{13}{16}$	18	$\frac{5}{16}$	4	41	Occ.	
															gegē	
															Sept	

71. Anmerk. Die Stunden der Sohlelinien a b, a c, a d &c. so von dem ersten Anhaltpunkt a bis zum Ende jeder Sohlelinie, deren Donlagelinien sind abgezogen worden, sind darum doppelt beygeführet: das erstemal nämlich nach der Mittaglinie des Compaß, das anderemal nach der wahren Mittagslinie, damit man durch die ersten bey erforderlichem Vorfalle deren Stunden gleich mit dem Compaß nehmen könne, wenn wegen der Länge der Zeit oder anderen Umständen nicht zu besorgen ist, daß entzwischen eine Veränderung in Richtung der Nadel sollte vorgegangen seyn, durch die zweyte aber von der wahren Lage eine richtige Erkenntniß habe, und weil selbe in Ansehung der wahren Mittagslinie unveränderlich ist, solche nach geprüfter Declination der Nadel allezeit wiederum zu finden versichert seye. Da es auch geschehen kann, daß man ihre Richtung mit dem 360 theiligen Maas des Cirkels bestimme, auch die so an solches gewöhnet sind, sich einen deutlicheren Begriff von der Lage machen, wenn sie nach sol-

solchen in Ansehung einer nächsten Hauptweltgegend angemerket wird, so sind auch nach diesem Maas die Abweichungen von selben beygebracht worden.

72. Anmerk. Um sodann aber deutlicher zu ersehen, wie man durch dergleichen Tabellen die Orthung über Tag richtig anbringen könne, so ist hier von dem in §. 50. aufgelößten Tagzug eine ähnliche Tabell beygeführet, und durch (Fig. 19.) vorgestellet worden. ☿

73. Aufgabe. Die Oerter auf der Oberfläche der Erden zu finden, welche mit denen unterirdischen übereinkommen, oder eine Orthung an Tag anzubringen.

1. Auflösung. Nehmet den zugelegten Grundriß der Gruben, und beobachtet in selbem genau in was für einer Entfernung und Gegend der Punkt unter der Erde liege, der dem auf der Oberfläche der Erde entgegen gesetzt seyn sollte.

2. Schla=

Donlage.			Abgezog. Donlaglinie.			Compaß.		Sohle von ersten Anhaltpunct a.				Compaß.		Anmerkungen.
Stei.Fal.	Gr.	$\frac{1}{8}$ Gr.	Lacht.	Zehnt	Zoll.	St.	$\frac{1}{8}$ St.		Lacht.	Zehnt	Zoll.	St.	$\frac{1}{8}$ St.	
Steig.	48	$\frac{1}{2}$	7	2	8	18	$\frac{3}{8}$	a b	4	8	$2\frac{3}{10}$	18	$\frac{3}{8}$	
Fallen.	10	$\frac{1}{16}$	3	5	9	18	$\frac{3}{8}$	a c	8	3	$6\frac{8}{10}$	18	$\frac{3}{8}$	
Steig.	36	$\frac{5}{8}$	6	8	1	18	$\frac{3}{8}$	a d	13	8	$3\frac{6}{10}$	18	$\frac{3}{8}$	
Steig.	30	—	9	9	—	20	—	a e	21	9	5	18	$\frac{15}{16}$	

2. Schlaget sodann bey dem Punkt auf dem Tag, der der Nächste zu seyn scheinet einen Pfahl ein, und verrichtet nach selben von dem ersten Anhaltpunkt des vorgegangenen Grubenzugs den Tagzug, und zwar in so gerader Linie, als es immer seyn kann, damit durch die viele Winkel nicht unmerkliche Fehler einschleichen möchten.

3. Verfertiget demnach den Grundriß des Tagzugs, also zwar, daß sowohl dieser als der von dem Grubenzug schon verfertigte aus dem nämlichen ersten Anhaltpunkt zugelegt sind.

4. Messet mit dem Cirkel den Abstand der zween Punkten, welche überein zu kommen geschienen haben, und suchet mit dem Zuleginstrument deren Lage, so ist erstlich deren Entfernung und Lage bekannt.

5. Stecket diese gefundene Länge und Lage auf den Tag von dem Punkt, wo der Ortpfahl stehet vermittels des Win-

kel-

kelweisers nach einer söhligen Linie aus, so ist endlich die Orthung an Tag angebracht.

Z. B. die Grundriße des Grubenzugs (Tab. IV. Fig. 18.) und des Tagzugs (Tab. III. Fig. 19.) sind also in (Tab. IV. Fig. 20.) nach §. 35. vorgestellet, wovon a b c, d e, der Grundriß von der Gruben a x y z u, von dem Tagzug ist, dadurch ist also gleich gefunden, wie weit z. B. das Ende der Gruben e von dem Pfahl auf dem Tag u entfernet seye, und was der Punkt e für eine Lage in Ansehung des Punkts u habe. Ingleichen der Punkt z oder ein anderer in Ansehung c oder b: das erstere, wenn man mit dem Cirkel e u nimmt, und auf dem verjüngten Maasstab messet, das zweyte, wenn man an e u das Zuleginstrument so leget, daß die 24ste Stunde gegen e siehet, und genau beobachtet, in was für eine Stunde die Nadel spiele, welches eben für die andere Punkten untereinander gilt. Begiebet man sich sodann zu dem Ortpfahl u und traget mit dem Winkelweiser nach der

Stund

Stund, welche auf dem Grundriß das Zuleginstrument an der Linie e u angezeiget hat, die gefundene Långe söhlig ab, bemerket sodann solchen mit e übereinstimmenden Punkt mit einem Ortpfahl, so ist die Orthung über Tag angebracht.

74. Anmerk. Hr. Voigtel erinnert aber dabey auf der 112. S. daß man in dem nåmlichen Ort, wo der Zug ist verrichtet worden, auch den Grundriß davon verfertigen solle, damit man nicht in entfernten Orten, wegen Verånderung der Abweichung bey der Magnetnadel den Grundriß vieleicht gånzlich anderst bekomme, als er wirklich bey der nåmlichen Abweichung ausgefallen wåre.

75. Anmerk. Diese Aufgabe dienet sonderheitlich dahin, daß man den Punkt angeben könne, von welchem man Seigerschåcht oder Perpendiculairöffnungen in die Gruben machen, wie auch den Punkt bestimmen könne, bis zu welchem einer zu kommen berechtiget ist.

76. An-

76. Anmerk. Obwohlen in dieser Aufgabe die Frage nur wegen einen Punkt ware, und der Theorie nach, wenn man nicht alle Umstände betrachtet gar kein Zweifel seyn kann, daß das Maas und die Richtung einer solchen Linie dergleichen hier e u ware ganz richtig bestimmet seye, so wurde man doch öfters nicht zu verzagt scheinen, wenn man bisweilen in der Praxi selbst einer solchen Richtigkeit sich nicht zuviel anvertrauete: besonders wenn man in seinem Augenmaas auf dem Tag zu viel hinter oder vor den Punkt kommet, welcher mit dem angebrachten Ortpfahl übereinkommen sollte, weil sodann die geringste Veränderung des Winkels, so die söhlige Linien von dem Tag- und Grubenzug machen, eine beträchtliche Ungleichheit verursachen können. Man setze nur z. B. daß man in (Fig. 20.) mit dem Tagzug bis in r über u hinausgekommen wäre, und man würde daraus genug abnehmen können, um wieviel die Linie r e kleiner oder größer werden könnte, wenn der Winkel e a r im geringsten verfehlet würde, wie

leicht

leicht ist es aber geschehen, daß eine solche Ungleichheit entweders wegen nachkommender Veränderung der Declination oder des Gesichtpunkts, oder auch aus anderen Umständen erfolgen könne. Dahero sollte auch in Kürze beygebracht werden, wie man diese Aufgabe durch trigonometrische Rechnung auflösen sollte, damit man sich dieses Fehlers nichts zu besorgen haben därfe.

77. Aufgab: Eine Orthung nach trigonometrischer Berechnung an Tag zu bringen, z. B. von dem nämlichen Tag- und Grubenzug dessen beyde Grundriße in (Fig. 20.) sind.

1. Auflösung. Suchet in §. 70. den Abstand von dem ersten Anhaltpunkt bis zu dem Ort e, über welchen die Orthung auf den Tag sollte angebracht werden, wie auch dessen Lage in Stunden

2. Deßgleichen in §.72. die Entfernung des Punkts e (Fig. 19.) oder u (Fig. 20.) von dem ersten Anhaltpunkt a, der zum näch-

nächsten über dem Ort der Grube zu seyn geschienen hat.

3. Reduciret den Unterschied der Stunden, in welche a e und a u gekommen sind, in Grad und Minuten, damit der von a u und a e eingeschlossene Winkel in Graden bekannt werde, und verfahret im übrigen wie in §. 65. z. B. nach §. 68. und 70. ist

a e = 2 0 3 8 6‴
a u = 2 1 9 5 0
in der Stund
a e — — — 18 $\frac{13}{16}$
a u — — — 18 $\frac{15}{16}$

folgsam die Differ. eau $\frac{1}{8}$. oder 1. Gr. 52. Min.

a u =	21950	21950
a e =	20386	20386
die Sum.	4233 | 6. Differ.	156 | 64. mithin

$$\text{Log. } 4233 : \text{log. } 156 = \text{log. tang. } 89^{\circ}.\ 4'$$

$$3.\ 6266483 : 2.\ 1931246 = 11.\ 7883477$$

	2. 1931246
	13. 9812730
	3. 6266483
Log. tang. von der halben Difference	10. 3546237

	Gr.	Min.
der zum nächsten kommet,	66.	9.
und dahero ist a e u	155°.	13'.
a u e	23.	55.

Man kann also letztlichen schließen.

Log. cosi, a e u: log. a u = log. sin. e a u.

9. 6224088 : 3. 6266483 = 8. 5128673

	3. 6266483
	12. 1395156
	9. 6224088
log. e u	2. 5171068.

dessen absol. Zahl ist: 170''. oder 1. Lachter 7. Zehntel.

78. Zusatz. Verwandelt man die Grade, welche mit dem Winkel a e u das Complement zu 180. Grad ausmachen, in Stunden, und addiret selbe zu denen Stunden der Linie a e. so hat man die Stund, in welche sie fallet, wenn die 24ste Stund des Compaßes gegen u siehet, nimmt man die entgegengesetzte Lage, so hat man sie, wenn die 24ste Stunde in Ansehung u. gegen e. kommet. Zum z. B.

a e. lieget in der Stunde 18. $\frac{13}{16}$, und u e r. schließet in sich ein 1. $\frac{14}{16}$, Stund, mithin ist e u. wenn die 24ste Stunde des Compaßes gegen u. siehet, in der Stunde 20. $\frac{11}{16}$, gegen e. aber 8. $\frac{11}{16}$. traget man sodann aus u in e unter der Richtung des Winkelweisers auf 8$\frac{11}{16}$ Stund die söhlige Länge von 1. Lachter 7. Zehntel, so ist die Orthung richtig angebracht.

---

79. Aufgabe. Zu einer gegebenen söhligen Zulage einen Seigerriß, oder Profil zu verfertigen. Gesetzet, die söhlige Zulage seye in (Tab. IV. Fig. 21.) a c d e f g h.

1. Auf-

Auflösung. Ziehet nach Gutgedunken, wie z. B. hier von dem Punkt der größten Seigerteufe B. eine Linie A B. welche die Horizontallinie vorstellet.

2. Lasset von selber auf die Punkten e, d, e, f &c. oder auch auf andere, wenn es die Umstände erfordern, Perpendiculairlinien A a, o c, p d, q e &c. soweit angemerkter fallen, als man glauben möchte, daß sie für dem Fall dieser Punkten o i, p k, m r &c. in Ansehung solcher Horizontallinie A B hinreichen könnten:

3. Traget sodann aus s. in n. aus r. in m. und aus q. in l, &c. die Höhen, um welche diese Punkten in Ansehung B. tiefer liegen, welches man erfahret, wenn man nach §. 50. die in denen aufgelößten Grubenzügen bestimmte Seigerteufen voneinander abziehet.

4. Gehet bey einem bestimmten Ort ein Seiger, oder anderer Schacht hinab, bemerket solchen ober- und unterhalb in seiner vorgesetzten Länge und Breite, wie z. E. von B. in h oder m in e, und ziehet

sodann alles gehörig aus, so ist der Seigerriß verfertiget:

80. Aufgabe. Von einem gegebenen Punkt einer benachbarten Gruben die Länge, und Lage eines Durchschlags nach einer gegebenen Bedingniß zu finden.

1. Auflösung. Betrachtet den gegebenen Punkt als den ersten Anhaltpunkt, und verrichtet von selbem einen Zug in die andere Gruben, bis man glauben kann, daß man eher in etwas über den zu bestimmenden Punkt hinaus kommen seye:

2. Löset diesen Zug nach §. 50. auf, und machet davon einen Grund und Seigerriß. Es seye ersterer (Tab. IV. Fig. 22.) und der Punkt, von dem der Durchschlag nach der Bedingniß sollte gemachet werden, a.

3. Will man von da den Durchschlag in die andere Grube f g h i nach kürzester Linie haben, so errichte man in h i eine Perpendiculairlinie a μ, oder suchet solche auch mit dem Cirkel, leget an selbe

das

das Zuleginstrument, so sind die Stunden bekannt, in welchen solcher müsse erschlagen werden.

4. Sollte aber der Durchschlag nach einer gewißen Richtung gemacht werden, so drehet man das Zuleginstrument um den Punkt a. solang, bis selber in die verlangte Stunde einfalle, und ziehet sodann die Linie: es seye die z. B. a r.

5. Messet mit dem verjüngten Maaßstabe die Linie a μ, oder a r. so ist auch der söhlige Abstand von a nach μ oder r bestimmet:

6. Suchet durch die aufgelöste Seigerteufen, oder den zugelegten Seigerriß, ob und wie viel μ oder r höher oder nieder als a. lieget. Setzet z. B. es wäre durch die Vergleichung der Seigerteufen gefunden worden, daß der Donlagepunkt von μ wirklich in L liege (Tab. III. Fig. 23.) und also um μ l höher als a wäre, so ist erstlich bekannt die Seigerteufe l μ, die Sohlelinie a μ, und der rechte Winkel a μ l,

aus denen also leicht die Donlage l a μ, wie auch die Donlagelinie l a trigonometrisch kann gefunden werden; das nämliche gilt auch, wenn man von a in n den Donlagendurchschlag bestimmen sollte.

7. Traget endlichen in der anderen Gruben von i in n, oder l die Sohlelinie zurücke, um welche der Punkt μ oder r ist übermessen worden, und bemerket solchen Punkt mit einem Ortpfahle, oder andern Zeichen, so ist Ges. w. m. v.

81. Erklär. Ein Gang ist ein körperlicher Raum in einem Gebürge, welcher ein Mineral- oder Metallart einschließet, und dasselbe entzwey scheidet, wovon jene unterirdische Bergart, so über dem Gang ist, das Hangende, dasjenige aber, worauf der Gang ruhet, das Liegende genennet wird:

82. Erklär. Diejenige Richtung, in der die Gänge zum meisten verbleiben, wenn sie ihre Wendungen gegen die Weltgegenden öfters verändern, wird derer Hauptstreichen genennet.

83. Aufg. Die Lage der Gänge zu suchen:

1. Auflös. Wenn innerhalb der Gruben die Gänge schon durchschnitten sind, so befestiget an beyden Enden sowohl in Hangenden, als in Liegenden eine Schnur, hänget den Gradbogen, und Grubencompaß daran, und suchet sowohl die Neigung, als das Streichen der Gänge.

2. Suchet für die gefundene Donlage, und Donlagelinie die gehörige Sohle, und zeichnet nach dessen Länge in dem Grundriß der Gruben in das übereinstimmende Ort eine Linie, so stellet diese die Lage des Ganges vor.

84. Zusatz. Ist auf solche Weis die Lage von zween Gängen bekannt gemacht, so kann man daraus abnehmen, ob sie einander übersetzen werden, oder nicht, denn wenn sie in Grundriß weiters vorgezogen werden, und man daraus siehet, daß sie sich gegen der Teufe mehr zusammen neigen, so ist es ein Anzeigen, daß sie sich durchschneiden werden. Das Widerspiel aber ist zu schließen, da diese Lage verkehret ist:

83. Auf-

85. Aufg. Das Hauptstreichen der Gänge zu finden:

Auflös. Nachdem der Gang schon entblösset, und darauf fortgetrieben worden, so verrichtet den Grubenzug, und leget ihn söhlig zu, weil in diesem Fall das Streichen nahe an eben der horizontalinie ist, so suchet das Streichen an denen der Sohlen mehrer gleichlaufenden Gänge.

86. Anmerk. Dieses ist, was von der Markscheidekunst insgemein möchte erfordert werden, denn es ließen sich verschiedene Aufgaben in blößlicher Rucksicht auf die Bergwissenschaft machen, derer Auflösung ich aber denenjenigen habe überlassen wollen, welche davon einen sonderheitlichen Gebrauch machen. Sollten einige auch nebst diesem allgemeinen Begriff noch weiters gehen wollen, so können sie dieß in des Herrn v. Opel, oder anderen Authoren ausführlichen Werkern ersehen, mich wird begnügen, wenn ich nur nach meiner Absicht denen Lesern werde gedienet haben.

Verbesserungen.

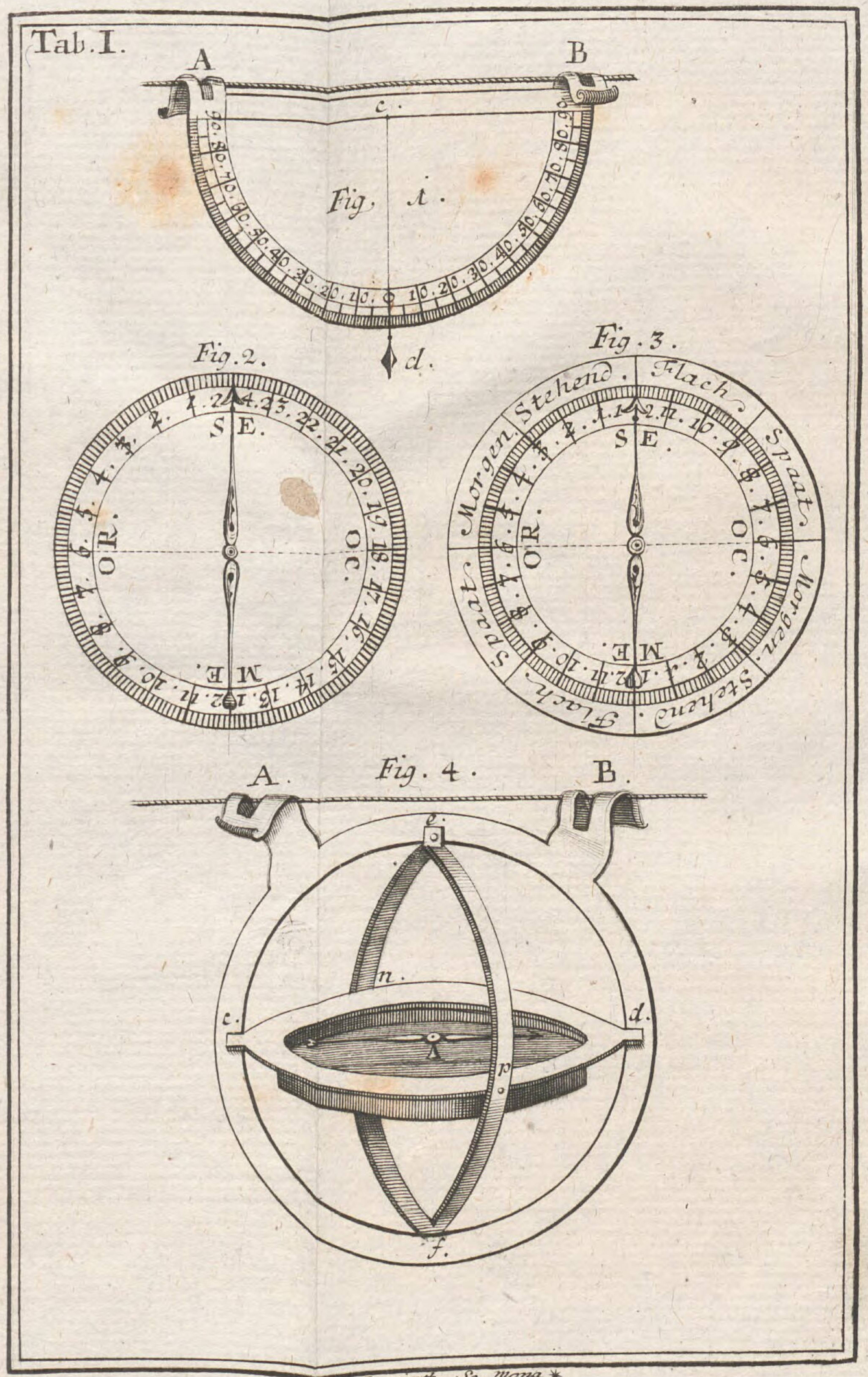
Seite	Zeile		
1	1	Lies	Markscheidekunst statt Markscheideskunst.
—	20	= =	dem statt den.
2	12	= =	Grůben statt Gruben.
4	3	= =	Sohlelinie statt Sohlelinien.
8	20	= =	Witterungen statt Witterung.
11	4	= =	kőnnen statt kann.
12	3 & 5	= =	dem statt den.
24	16	= =	jeder merkliche Punkt statt jeden merklichen Punkt.
—	17	= =	Orthung statt Ordnung.
—	22	= =	Orthungen statt Ordnungen.
45	8	= =	unter einer Donlage statt einer Donlage.
60	5	= =	concentrische statt conimetrische.
—	7	= =	Linien statt Linie.
67	10	= =	$\frac{1}{10}$ statt 1 $\frac{1}{0}$
71	20	= =	23 — 20 statt 22 — 20

79 3 = = halbe Summa statt — Summa.

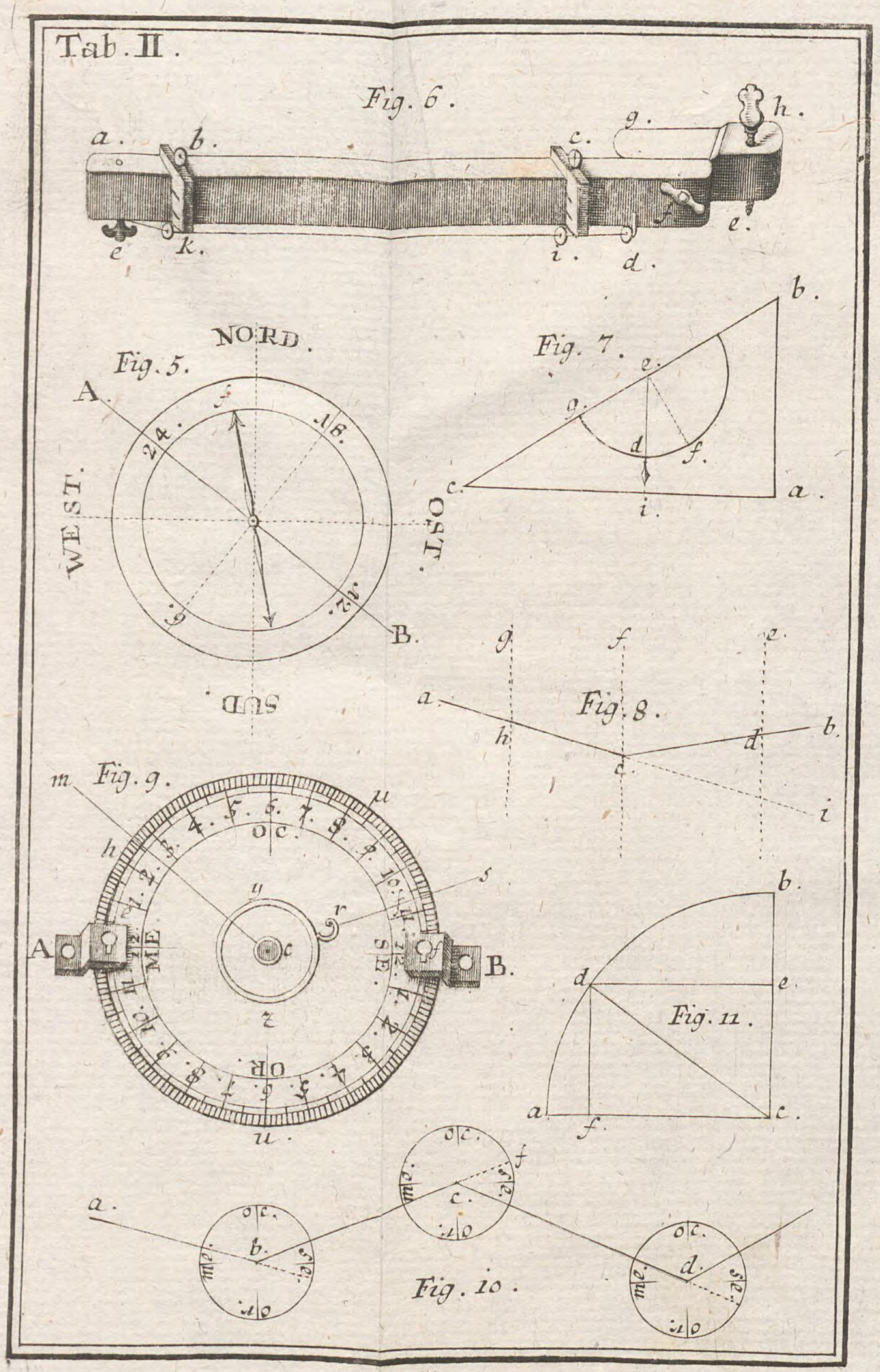
— 20 = = 4. 0064610. statt 4. 97=09468.

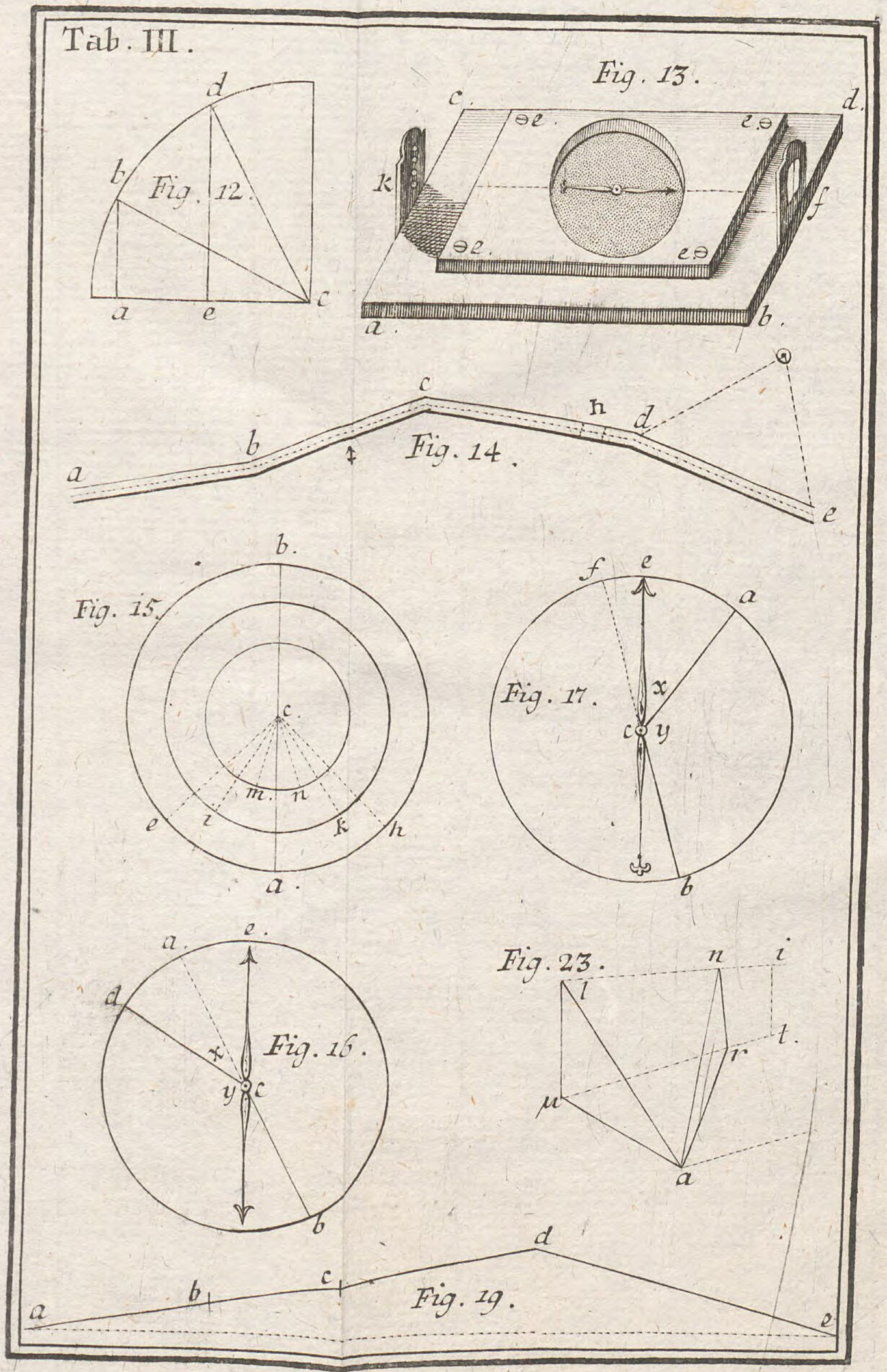
80 9 & 13 = = a c statt a b

Bayerische
Staatsbibliothek
München



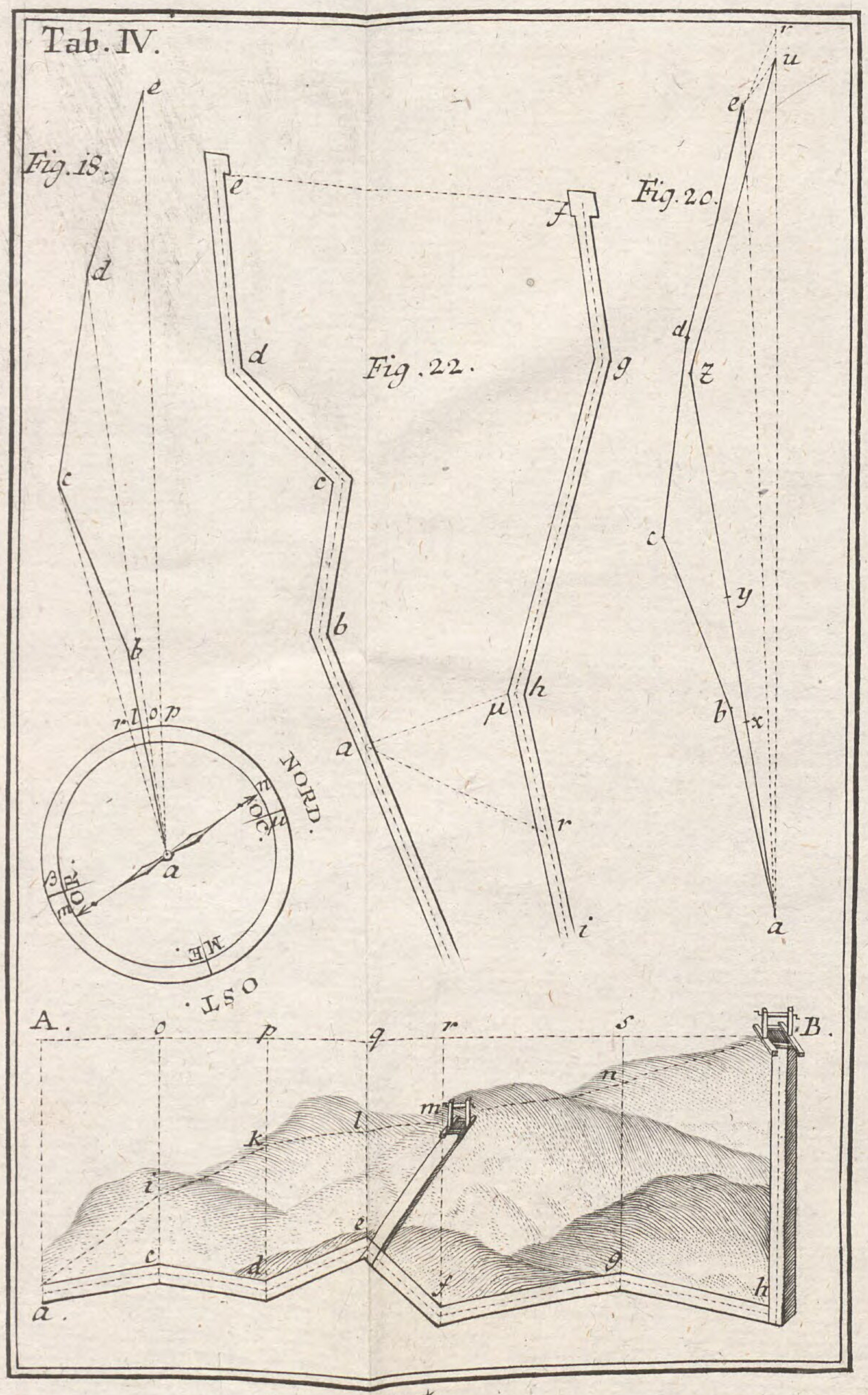
Max. Jungwierth. Sc. Mona *


Tab. II.
Fig. 6.
Fig. 5.
NORD.
WEST.
OST.
SUD.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
OC.
ME.
SE.
OR.
Fig. 11.
Fig. 10.


Tab. III.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 23.
Fig. 19.

*

Tab. IV.



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Stigler, Johann Stephan,

Anleitung zur Markscheidekunst, oder unterirdischen Geometrie worinnen die Praxis mit der Theorie verbunden, zum Nutzen und Gebrauche aller Liebhaber dieser Wissenschaft, hauptsächlich aber seiner Zuhörer

München 1767

BHS II K 59
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10708146-1
VD18 15230686